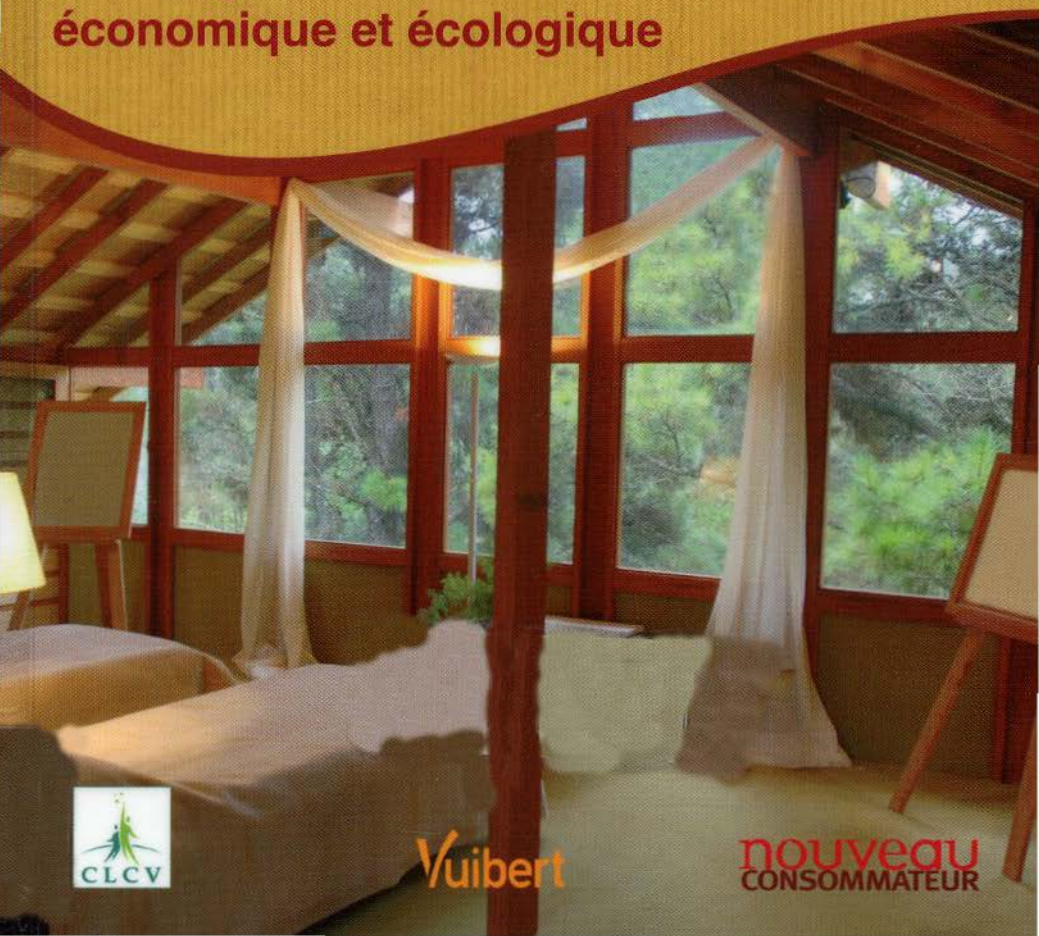
Ma maison douce

Aménager une maison économique et écologique

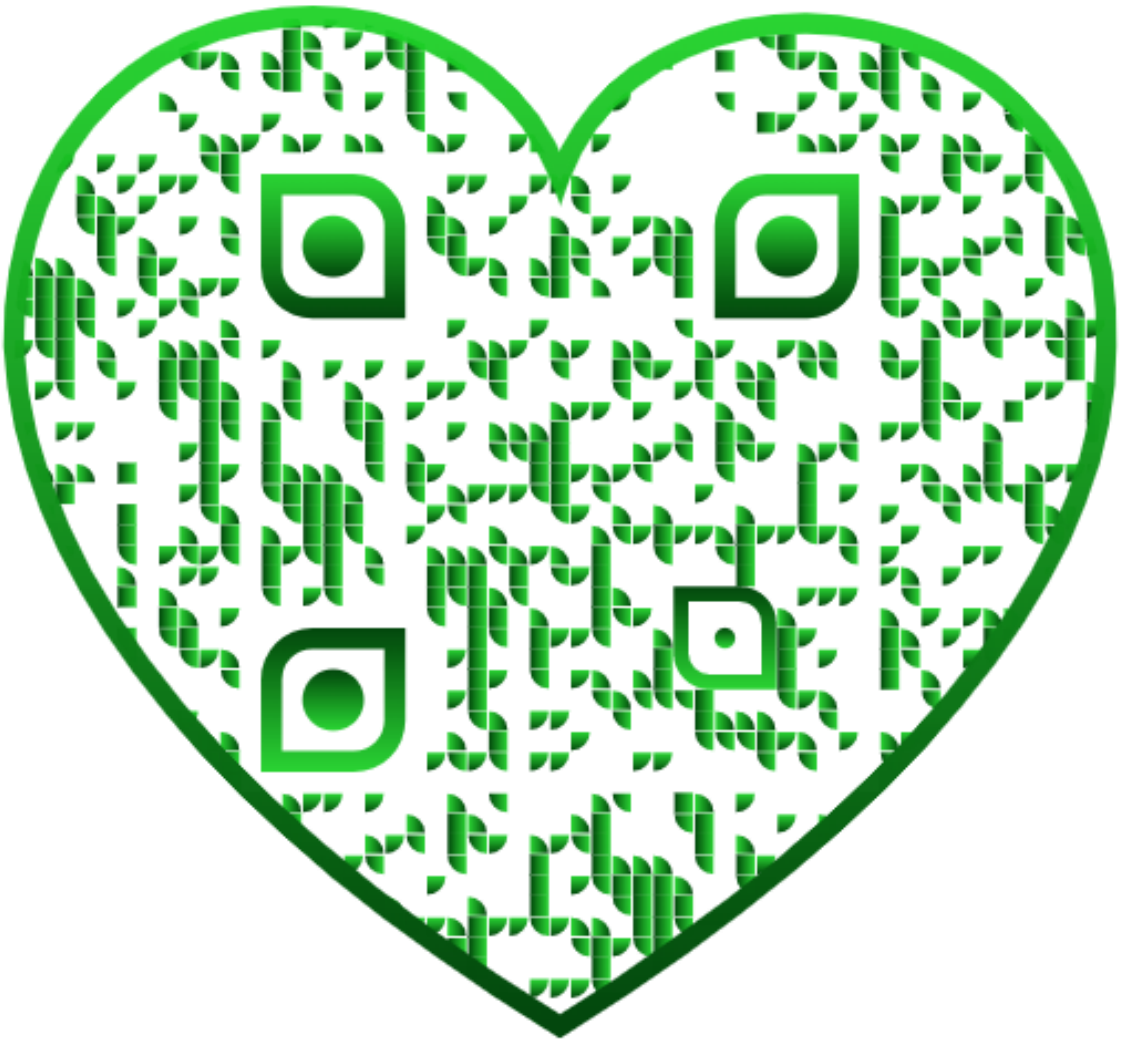


CLCV

Vuibert

nouveau CONSOMMATEUR

SHOUT
SHARE
IT



Ma maison douce

par Maud Veisseire, Ezzedine El Mestiri, Sandra Gautier et Alain Chosson

avec la participation de Stéphane Bernhard, Laure Bourgoin et David Rodrigues

© Vuibert – Mars 2009

5, allée de la 2e DB – 75015 Paris

ISBN 978-2-7117-8745-6

Aussi soigneusement établi soit-il, ce guide peut ne pas inclure des modifications de dernière minute et comporter quelques erreurs ou omissions – textes législatifs ou réglementaires en voie de publication ou d'élaboration, par exemple. Faites-nous part de vos remarques et n'hésitez pas à nous proposer vos découvertes personnelles: les courriers de nos lecteurs sont lus avec grande attention.

Conformément à une jurisprudence constante, les erreurs ou omissions involontaires qui auraient pu subsister dans ce guide, malgré nos soins et nos contrôles, ne sauraient engager la responsabilité de l'Éditeur.

Maquette de couverture: Galith Sultan
Assistante d'édition: Sophie Bravard
Responsable éditoriale: Caroline Roucayrol

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1er de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

Le « photocopillage », c'est l'usage abusif et collectif de la photocopie sans autorisation des auteurs et des éditeurs. Largement répandu dans les établissements d'enseignement, le « photocopillage » menace l'avenir du livre, car il met en danger son équilibre économique. Il prive les auteurs d'une juste rémunération.
En dehors de l'usage privé du copiste, toute reproduction totale ou partielle de cet ouvrage est interdite. Des photocopies payantes peuvent être faites avec l'accord de l'éditeur.

S'adresser au Centre français d'exploitation du droit de copie:
20 rue des Grands Augustins, F-75006 Paris. Tél.: 0144074770

SOMMAIRE

INTRODUCTION 7

CHAPITRE 1. HABITER DURABLE, UN INVESTISSEMENT SUR L'AVENIR 11

1. **S'informer, prendre conseil, apprendre, visiter 12**
2. **La réglementation 15**
3. **L'habitat, secteur gagnant du Grenelle de l'environnement 17**
4. **Les aides pour financer votre projet 18**
   - *A. Les prêts préférentiels 19*
   - *B. Les avantages fiscaux 23*
   - *C. Les autres participations 25*
5. **Le dossier technique du logement 26**

CHAPITRE 2. QU'EST-CE QU'UNE MAISON ÉCOLOGIQUE? 29

1. **Un lieu en lien avec la nature et où il fait bon vivre 30**
2. **Le bioclimatisme ou l'orientation 31**
3. **Haute qualité environnementale (HQE) ou comment gérer un projet durable 33**
4. **Habitat basse énergie (HBE) ou comment réduire ses besoins énergétiques dès la conception 34**
5. **Construction ou auto-construction 35**

Ma maison douce

Aménager une maison économique et écologique

CLCV
www.clcv.org

nouveau CONSOMMATEUR
www.nouveauconsommateur.fr

www.vuibert.fr

Chapitre 3. Quels matériaux choisir pour construire ? 39

1. **L'importance du matériau 40**
2. **Le bois, principal matériau de l'éco-habitat et le seul renouvelable 41**
   - *A. Un matériau aux multiples vertus 42*
   - *B. Une variété des techniques de construction 43*
3. **La terre, un bon matériau isolant 46**
   - *A. La terre crue 47*
   - *B. La brique de terre cuite 48*
4. **La pierre, accumulatrice de chaleur 48**
5. **La paille, particulièrement économique et facile à utiliser 49**
6. **Et bien d'autres matériaux 50**
   - *A. Le parpaing de chanvre 50*
   - *B. Le béton cellulaire 50*
   - *C. Les blocs de pierre de roches 52*

Chapitre 4. Comment isoler sainement ma maison ? 55

1. **Concilier chaleur et fraîcheur dans toute la maison 56**
   - *A. La toiture 56*
   - *B. Les murs 57*
   - *C. Les sols 58*
   - *D. Sans oublier les ouvertures 58*
2. **Choisir des isolants performants 58**
3. **Le chanvre, un isolant très polyvalent 60**
4. **Le liège, un excellent isolant thermique et phonique 62**
5. **La fibre de bois, un isolant diffusant et résistant 62**
6. **Le lin, un isolant respirant et d'une très bonne résistance mécanique 63**

7. **La ouate de cellulose, isolant résistant aux aléas climatiques 64**
8. **La laine de mouton, un isolant naturel, sain et efficace 64**
9. **Les autres matériaux isolants bio-sourcés 65**
   - *A. La plume de canard 65*
   - *B. La fibre de coco 66*
   - *C. La laine de coton 66*
   - *D. La paille 66*
10. **Le rôle des menuiseries 68**
    - *A. Éviter que les fenêtres deviennent des «gouffres à froid ou à chaleur» 68*
    - *B. Associer au vitrage un cadre performant 69*
    - *C. Ne pas négliger la porte d'entrée 71*
11. **Une toiture végétalisée 71**

Chapitre 5. Opter pour les énergies renouvelables 75

1. **Le chauffage au bois 76**
2. **Le solaire thermique passif 78**
   - *A. L'eau chaude sanitaire 78*
   - *B. Le chauffage 79*
3. **Le solaire photovoltaïque 81**
4. **La géothermie 83**
5. **La cogénération domestique 85**
6. **Une petite éolienne 86**
7. **La maison passive, la maison du futur 87**

Chapitre 6. Ma maison saine 91

1. **Soigner son air intérieur 92**
2. **Se protéger de l'électromagnétisme 94**
3. **Rafraîchir sa maison sans polluer 95**

4. La prédécoration murale 97
A. Décider de peindre son intérieur 98
B. Le traitement du bois 101
5. Les revêtements de sol 102
6. L'assainissement individuel 105
A. Les différentes responsabilités 106
B. Des solutions écologiques pour les eaux-vannes 108
7. La lumière et l'éclairage 109
8. Les déchets et le recyclage 113
A. Réduire la quantité de déchets 114
B. Trier est un moyen d'action important au quotidien 116
9. Économiser, récupérer et réutiliser l'eau 116
A. Les bons gestes 117
B. Choisir des appareils ménagers sobres 119
C. Récupérer l'eau de pluie 119
D. Prélèvements d'eau pour usages domestiques 122

FICHE PRATIQUE (ET RÉCAPITULATIVE) POUR UNE MAISON PLUS SAINE 123

POUR ALLER PLUS LOIN 127

A. Ouvrages 127
B. En kiosque 133
C. S'informer sur Internet 133
D. Organismes à consulter 134
E. Associations et réseaux 135
F. Quelques salons professionnels 136

INDEX 141

INTRODUCTION

Nous passons la plus grande partie de notre vie dans notre habitation. Villa de nos rêves, le « chez soi », le nid, le cocon familial, ou encore l'appart', le pavillon… les expressions ne manquent pas pour qualifier ce bien précieux.

Hélas, malgré les lois multiples et le droit fondamental au logement à valeur constitutionnelle, le logement est encore plus souvent subi que choisi, et acheter, construire ou réhabiliter n'est pas encore à la portée de chacun.

À cette situation économique et sociale préoccupante, s'ajoutent des enjeux tout aussi fondamentaux qui touchent à la santé, la sécurité et à l'avenir des générations futures.

Les données officielles alertent sur les risques sanitaires que fait courir à une large part de la population la mauvaise qualité de l'air intérieur de nos habitations, mise en cause par de multiples sources de polluants (matériaux, équipements, produits d'entretien, ventilation défectueuse…).

Les questions de sécurité des installations, des équipements, le risque incendie ont fait l'objet d'une réglementation sans cesse renforcée, mais les accidents restent nombreux.

Enfin, la prise de conscience, bien tardive, des enjeux environnementaux placent le logement parmi la cible prioritaire des projets de loi issus du processus du « Grenelle de l'environnement ».

Les ménages consomment 45 % de l'énergie produite en France pour leurs besoins domestiques. Une étude de l'ADEME montre que le budget énergie représente de 5 à 15 % de leur budget. À revenu identique, les dépenses de chauffage peuvent varier de 1 à 4 entre

un ménage urbain et un ménage rural. Entre 2001 et 2006, sous l'effet de la montée des prix, le budget énergie des ménages modestes est passé de 10 à 15 % de leurs revenus, alors qu'il est resté relativement stable pour ceux qui ont réussi à investir dans les économies d'énergie. Par ailleurs, chaque Français consomme en moyenne 200 litres d'eau par jour pour un prix moyen de 3 € le m^3.

Au total, le bâtiment consomme 40 % de l'énergie finale et contribue pour près d'un quart aux émissions de gaz à effet de serre. Au-delà des questions économiques, ces enjeux écologiques vont conduire à des changements assez radicaux. Alors que le parc de logements existants a une consommation moyenne annuelle de 240 kWh par m^2, l'objectif est d'arriver à ce qu'il atteigne 50 kWh par m^2 de consommation en énergie primaire, d'ici à 2050. C'est demain, et l'effort à fournir est gigantesque.

La réglementation va se renforcer très vite: à la fin 2012, les permis de construire pour les constructions neuves devront correspondre à une consommation inférieure à 50 kWh/par m^2/an et, d'ici 2020, sauf exception, les consommations d'énergie primaire devront être inférieures à la quantité d'énergie renouvelable produite par les bâtiments.

Pour les bâtiments existants, qui constituent le plus gros parc, les consommations devront être réduites d'au moins 38 % d'ici 2020.

Du petit geste à l'éco-construction

Il n'y a pas de trop petits gestes pour maîtriser et réduire ses consommations d'énergie et d'eau, pour diminuer davantage les impacts négatifs de nos modes de vie, d'ailleurs une majorité d'entre nous s'y attelle. On s'aperçoit vite que ce n'est pas si compliqué, cela n'enlève rien à notre confort et... finit même par nous coûter moins cher.

Mais cela ne suffira pas. Pour gagner la bataille de l'efficacité énergétique et la dépollution de notre planète, tous ces petits gestes devront être complétés par des actions plus lourdes; il s'agit de passer à l'éco-construction et à l'éco-réhabilitation de nos logements.

Ce sont des investissements importants mais avec des résultats considérables. En tout cas, un pari mobilisateur qui fera de chacun d'entre nous un acteur majeur de ces nouveaux modes de vie et de développement plus respectueux de l'avenir.

Et, là aussi, il est primordial de bien réfléchir avant d'agir (pas trop longtemps tout de même, il y a urgence!) pour faire les bons choix, aux meilleures conditions, avec des professionnels compétents, tout en bénéficiant au mieux des différentes aides possibles.

Cela n'est pas si simple, tant les apprentissages à faire sont nombreux chez les constructeurs, les installateurs, les maîtres d'œuvre qui doivent s'habituer à une approche plus globale, concertée, pour prendre en considération toutes les données techniques, sociales, environnementales et économiques. Il faut aussi reconnaître parmi le nombre croissant de signes de qualité et labels ceux qui sont les plus sérieux, savoir éviter les pièges et les litiges, et s'y retrouver parmi les aides diverses et variées dont nous pouvons bénéficier.

Les équipes de la CLCV et du *Nouveau Consommateur* font le pari que ces défis sont surmontables, et vous proposent à travers ce guide pratique, fruit de leur expérience et des conseils éclairés de professionnels engagés dans cette démarche, de nombreux conseils et adresses pour faire de vous un éco-constructeur efficace et bientôt fier de sa réalisation!

Chapitre 1

HABITER DURABLE, UN INVESTISSEMENT SUR L'AVENIR

La période de réflexion sur votre projet est primordiale. Construire ou rénover est un investissement financier important et un grand projet de vie. Prenez le temps de vous informer et, surtout, de vous entourer de professionnels compétents (architecte, maître d'œuvre, techniciens, artisans...). Comment s'y retrouver quand on ne connaît rien aux métiers du bâtiment? À qui s'adresser?

1. S'INFORMER, PRENDRE CONSEIL, APPRENDRE, VISITER

Personne aujourd'hui ne se pose plus de question sur l'importance d'une construction durable. Mais chacun cherche des réponses pour *construire de façon à créer et aussi préserver un environnement sain, écologique, économique et socialement acceptable dans l'avenir.*

Se lancer dans l'éco-construction ou bien dans l'éco-rénovation n'est pas chose anodine. Prudence, donc. Vous devrez vous interroger sur vos besoins, définir les critères de votre habitat durable, adopter une approche la plus globale possible, vous méfier des technologies miracles comme réfléchir à la phase dite de chantier afin de trouver les professionnels capables de vous accompagner.

Tout d'abord, il est indispensable de bien se documenter. C'est une phase essentielle, à ne pas prendre à la légère pour clarifier son projet et éviter toute déconvenue. Vos recherches peuvent évidemment débuter par Internet, une ressource des plus riches pour s'informer. De nombreux livres et guides pratiques ayant déblayé ce vaste terrain sont désormais aussi à votre disposition sur le marché, vous pourrez les confronter.

Pour compléter vos informations et nourrir votre réflexion, il y a différents organismes à consulter comme la Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment (CAPEB), la Fédération française du bâtiment (FFB), la Fédération nationale des conseils d'architecture, d'urbanisme et d'environnement (FNCAUE), le Comité national de développement du bois (CNDB), l'Association française des constructeurs de maisons en bois (AFCOBOIS)... N'hésitez pas à solliciter les associations, HQE (Haute Qualité environnementale), Les Amis de la Terre...

Vous pourrez aussi prendre contact avec un Espace Info Énergie (EIE) dans votre région (n° Azur: 0810060050). Développé en 2001 par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

(ADEME) en partenariat avec les collectivités territoriales, ce réseau d'information et de conseil de proximité est gratuit et porté par des associations (comme la CLCV) et organismes indépendants des professionnels. Ce sont plus de 300 conseillers, répartis dans 180 EIE sur tout le territoire, à même de vous orienter vers les organismes, les bureaux d'études et aussi les professionnels compétents.

Enfin, rendez-vous dans les salons. Ils sont l'occasion de rencontrer les professionnels directement, de leur soumettre votre projet, de recueillir de précieuses informations ou solutions pour passer à l'action.

N'oubliez pas que pour des questions de normes et d'assurance, recourir aux services d'un professionnel s'impose. Là encore, prenez bien votre temps. Le choix des professionnels est une étape décisive et indispensable. Il s'agit de trouver les personnes à qui vous allez confier la réalisation de vos travaux.

L'important est de considérer le sérieux et les garanties du professionnel pressenti, de manière à vous assurer que le chantier soit bien exécuté et corresponde à vos besoins. Mieux vaut ne pas donner son projet au premier venu et prendre soin de dresser une liste de professionnels intéressants.

Comme évoquées plus haut, différentes structures sont là pour vous aider. Ne soyez pas étonné, il n'existe pas de définition juridique des professionnels du bâtiment, mais seulement des exigences de qualifications professionnelles. Vous pourrez vous fier à plusieurs signes de reconnaissance et de qualité pour vous aider à identifier les professionnels compétents. Appellations professionnelles, qualifications, marques et certifications sont autant de garanties du professionnalisme des entreprises. Sans oublier quelques «garde-fous» comme l'immatriculation à la chambre des métiers et le titre «Maître Artisan».

Le démarrage d'un projet est toujours un moment particulier, qu'il convient de préparer avec la plus grande attention. Sans dérouler un cheminement type pour monter une opération, plusieurs indications peuvent être données. Pour un maître d'ouvrage qui n'a jamais construit de bâtiment avec la démarche HQE, la visite d'opérations similaires à son projet lui apportera de nombreuses informa-

tions pratiques, autant par l'observation de la construction que par les échanges qu'il aura à cette occasion sur la démarche suivie.

Ensuite, avant de chercher l'appui de professionnels, il est très important pour vous, en tant que maître d'ouvrage, de faire un premier état de vos besoins, notamment en interrogeant les futurs utilisateurs et gestionnaires, ou des personnes de votre entourage qui se seraient lancées avant vous.

Un premier diagnostic du site envisagé permettra aussi de vérifier qu'il y a bien adéquation entre l'emplacement et le bâtiment, et d'identifier les caractéristiques principales du lieu : moyens d'accès, nature du voisinage, proximité de services ou, à l'inverse, de contraintes à intégrer.

Cette première étape, analyse du besoin et du site, sera approfondie par la suite, mais il est bon de vous faire une idée personnelle des enjeux avant de solliciter des appuis. Vous pourrez alors vous rapprocher de la délégation régionale de l'ADEME ou d'une structure spécialisée dans votre région, s'il en existe une (voir site de l'association HQE, **www.assohqe.org**), pour rechercher des informations sur les professionnels que vous pouvez mobiliser et les aides dont vous pouvez bénéficier.

Enfin, par mesure de précaution, l'expérience montre que lors d'un gros investissement de ce type, on n'est pas à l'abri d'une défaillance de tel ou tel professionnel ou de litiges, il est donc aussi utile de se renseigner auprès d'une association de consommateurs et usagers comme la CLCV avant de s'engager et de signer tout contrat.

À noter que les membres de l'association peuvent s'abonner à faible coût (18 € pour un an) au service SOS juridique pour avoir accès six jours sur sept aux conseils de juristes spécialisés, sur simple appel téléphonique au prix d'un appel local.

Enfin, sachez aussi que la CLCV a créé un réseau Energi'c qui regroupe ses membres intéressés par les questions énergétiques, les économies d'énergie et les énergies renouvelables, qui peuvent ainsi bénéficier d'informations complémentaires et échanger leurs expériences.

Combien ça coûte ?

Si vous faites appel à des professionnels compétents et au regard des diverses aides financières à votre disposition selon le matériel, construire écologique est de 10 à 15 % plus cher qu'une construction conventionnelle. Mais ce surcoût de départ s'amortit dans le temps. C'est surtout à l'usage et aussi à l'entretien qu'une maison écologique permet de véritables économies. Passé un délai de sept ans, il est estimé qu'avec une bio-construction vous aurez concrètement divisé par quatre votre consommation de chauffage, par quinze votre consommation d'eau et par deux votre facture d'électricité.

Vous serez d'autant plus gagnant que le prix de l'énergie ne cesse d'augmenter, que de nombreux matériaux polluants sont amenés à être taxés et que la Réglementation thermique en vigueur se renforce.

2. LA RÉGLEMENTATION

En France, pour construire, constructeurs et maîtres d'ouvrage doivent impérativement respecter la Réglementation Thermique (RT). Elle définit certaines règles de construction applicables dans une construction neuve classique, à savoir les exigences minimales sur les matériaux et équipements à mettre en œuvre pour toute intervention concernant l'isolation, le chauffage et la climatisation, l'eau chaude sanitaire, la régulation, la ventilation et l'éclairage. Elle est la garantie du confort thermique de votre habitation.

Les premières réglementations thermiques sont nées en 1974. La RT 2005 est actuellement le document de référence. Elle s'inscrit dans la continuité de la RT 2000, les pouvoirs publics s'étant engagés à réactualiser tous les 5 ans les exigences en matière de réglementations thermiques. Elle renvoie à une consommation limite par m^2 de surface pour les consommations de chauffage, production eau chaude et refroidissement, variant selon le type d'énergie primaire utilisée et la zone climatique.

Question technique

Les priorités de la RT 2005

Pour améliorer la performance énergétique de la construction neuve d'au moins 15 %:

- Imposer un maximum pour la consommation énergétique (en kW/h par m^2, par type de bâtiment et par zone).
- Évaluer les émissions de CO_2.
- Introduire les énergies renouvelables dans le système de référence (chaudières bois, eau chaude sanitaire solaire, pompes à chaleur selon leur niveau de performance).
- Augmenter les exigences de performance des chauffages électriques (restreindre l'usage de simples convecteurs...).
- Renforcer la préconisation concernant l'éclairage.
- Favoriser la conception bioclimatique, notamment par une meilleure prise en compte de l'orientation et de l'exposition solaire.
- Renforcer les exigences sur le confort d'été et mieux prendre en compte l'inertie thermique des bâtiments.

Si l'énergie primaire employée est un combustible fossile, la consommation maximale est fixée de 80 kWh/nf/an dans la zone méditerranéenne à 130 kWh/nf/an dans les zones les plus froides; si l'énergie primaire est issue d'un chauffage électrique, la consommation maximale autorisée va alors de 130 kWh/nf/an à 250 kWh/nf/an du nord au sud.

Deux modalités d'action permettent d'y parvenir à la demande du permis de construire: soit au moyen d'un calcul de la consommation d'énergie (CEP) à l'aide d'une étude thermique, soit à l'aide de solutions techniques de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire et de refroidissement garantissant le respect des valeurs de référence en termes d'économie d'énergie et de confort d'été.

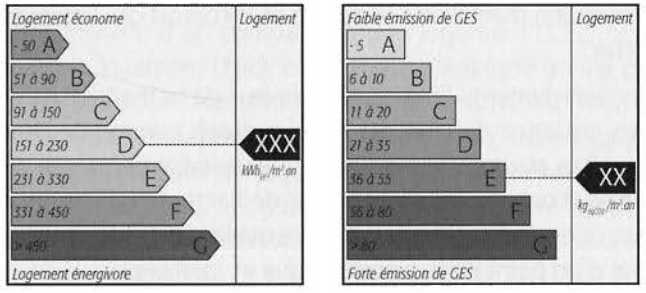
Point infos

- Document à télécharger pour tout savoir sur la RT 2005: `http://logement.gouv.fr`
- Pour consulter les textes réglementaires dans leur intégralité: `www.rt-batiment.fr`, `www.logement.gouv.fr`, rubrique performance énergétique, ou `www.legifrance.fr`

3. L'HABITAT, SECTEUR GAGNANT DU GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT

En France, le bâtiment représente 43 % de l'énergie consommée, 22 % des émissions de gaz à effet de serre et 40 % de la consommation de ressources naturelle et d'eau. C'est pourquoi, après le Grenelle de l'environnement, construire ou rénover sa maison dans le respect de l'environnement est devenu un enjeu majeur. Conséquence, tout le secteur de l'habitat va devoir s'adapter à des normes énergétiques beaucoup plus strictes.

Pour parvenir effectivement, rapidement, à des modes de construction moins énergivores, moins polluants et moins producteurs de gaz à effet de serre, la Réglementation thermique en vigueur dans le neuf sera renforcée en 2010, puis en 2012. L'objectif étant que toute nouvelle construction affiche une consommation énergétique maximale de 50 kWh/m^2/an. Puis, à partir de 2020, la loi prévoit d'être plus contraignante encore et impose que toutes les constructions neuves soient à *énergie positive*, c'est-à-dire qu'elles produisent plus d'énergie qu'elles n'en consomment. Du côté de l'habitat ancien, véritable passoire thermique, il est prévu par contre de ramener la consommation d'énergie à 140 kWh/m^2/an. Et ce n'est pas tout, dorénavant un diagnostic de performance énergétique (DPE) est exigé lors de la vente comme de la location d'un bien immobilier et, en cas de travaux, remplacement d'une fenêtre, d'un équipement de chauffage ou d'une isolation thermique, un niveau de performance minimum sera exigé.



La France espère en effet diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre de l'ensemble du parc résidentiel d'ici à 2050. Dans ce contexte, c'est toute l'économie de l'immobilier qui va devoir se transformer. Les constructeurs comme les artisans qui assurent près de 80 % de la rénovation chaque année ont un gros défi à relever et se doivent d'adopter une démarche développement durable à tous les niveaux. D'un point de vue technologique, cela implique que le secteur du bâtiment planche sur tous les postes de la maison pour proposer aux particuliers une offre globale en matière d'amélioration de l'efficacité énergétique tout en préservant le confort de l'habitat. Sans oublier que la profession doit, en parallèle, réviser sa copie au niveau comportemental pour offrir des ouvrages dont l'impact environnemental soit le plus faible possible (gestion des déchets de chantier, méthodologie...) et exploiter les bâtiments en conformité avec les principes du développement durable. D'importants investissements dans la recherche des industriels comme dans la formation des professionnels sont à prévoir. Ça va bouger ! Gardez l'œil bien ouvert.

4. LES AIDES POUR FINANCER VOTRE PROJET

Rendre sa maison verte représente un investissement lourd, entre 20000 et 30000 € pour un logement. Mais une panoplie d'aides financières et fiscales pour « habiter durable » existe. Face à l'urgence de lutter contre le réchauffement climatique, les incitations se sont multipliées afin d'améliorer la qualité et le confort des logements du parc privé.

Ces encouragements financiers en faveur de la maîtrise d'énergie, vous en trouverez du côté des professionnels comme des pouvoirs publics. Vous pourrez ainsi adopter une véritable démarche durable en termes d'habitat. Et obtenir, lors de l'acte de construire ou de rénover, une construction de meilleure qualité et de plus en plus intéressante d'un point de vue économique et sanitaire.

Passons en revue les aides disponibles début 2009, y compris les mesures prévues par la loi de finances pour 2009 et la loi pour le plan de relance de l'économie, votée début février 2009.

A. Les prêts préférentiels

• Le prêt « 1 % employeur »

Toutes les entreprises d'au moins vingt salariés doivent reverser, au titre de la construction, une part actuellement égale à 0,45 % de la masse salariale (lors de sa création, en 1953, cette taxe se montait à 1 % de la masse salariale, d'où son nom). À ce titre, tous les salariés peuvent bénéficier d'un prêt au taux de 1,5 % sur 5 à 20 ans.

La demande se fait auprès de votre employeur ou de l'organisme de collecte. Le prêt 1 % patronal intervient en complément d'un prêt principal, qu'il s'agisse de votre résidence principale, de l'acquisition ou de la construction d'un logement neuf, de travaux d'amélioration d'un habitat ancien de plus de 20 ans.

Il n'y a pas de condition de ressources, mais son montant varie selon les ressources du demandeur. Il pourra être conservé même lors du départ de l'entreprise.

Attention ! Le prêt « Pass-travaux » qui permettait de réaliser des travaux d'amélioration de la résidence principale est supprimé depuis le 6 décembre 2008. Les nouvelles aides de l'ANAH devraient partiellement le compenser.

• Le prêt d'épargne logement

Vous êtes titulaire d'un compte épargne logement (CEL) ou d'un plan épargne logement (PEL), cette phase d'épargne donne droit à un prêt bonifié pour financer l'achat ou la construction d'un logement neuf (résidence principale ou secondaire), mais également pour financer l'achat d'un logement récent ou ancien (résidence principale uniquement). Les plans d'épargne logement sont accessibles pour les travaux de rénovation réalisés dans la résidence principale ou secondaire.

Le montant du prêt (compris entre 2,50 et 4,75 % pour le CEL et 4,45 et 6,32 % pour le PEL) est fonction des intérêts acquis pendant la période d'épargne (au moins 18 mois pour le CEL et 36 mois pour le PEL) et de la durée du prêt (2 à 15 ans), dans la limite du plafond fixé : les prêts épargne logement peuvent en effet représenter 100 % du projet avec, donc, un maximum de 92000 € pour le prêt PEL et de 23000 € pour le prêt CEL. La demande est à déposer auprès de l'établissement gestionnaire.

- **Les prêts bancaires**

Accessible depuis le 1er janvier 2007, le livret d'épargne de développement durable (en remplacement du Codevi) donne accès à des prêts spécifiques auprès des banques pour financer vos travaux d'amélioration de la performance énergétique de l'habitat. Les travaux éligibles sont les mêmes que pour le crédit d'impôt, les prêts couvrent tous les travaux, main-d'œuvre comprise, dans une résidence principale ou secondaire. Son taux de rémunération est fixé à 3,50 %, depuis le 1er février 2008, pour un plafond de 6000 € (hors capitalisation des intérêts).

Dans tous les cas, rapprochez-vous de votre banque pour connaître les modalités du prêt qu'elle propose. Nouveaux venus dans le monde bancaire, les *éco-prêts* servent à financer des dépenses d'économie d'énergie aussi bien dans le neuf que dans l'ancien. Ils peuvent aller jusqu'à 50000 € dans certaines banques, avec des durées d'emprunt variant de 9 à 20 ans.

Il existe également de multiples prêts soumis à des conditions de ressources, afin de faciliter l'accès à la propriété et en cas de travaux contribuant à la maîtrise de l'énergie :

- Le **prêt à taux 0 %** si vous n'avez pas été propriétaire de votre résidence principale au cours des deux dernières années et si vous achetez (neuf ou ancien) ou faites construire. Vous pourrez en faire la demande auprès des établissements de crédit qui ont passé convention avec l'État : ce prêt complémentaire ne peut dépasser 50 % du montant du ou des prêts

concernant le logement. Remboursable sans intérêt sur une période plus ou moins longue, le prêt à 0 % est plafonné en fonction du revenu de l'emprunteur, de la région et du nombre d'occupants du logement.
Le plafond du prêt à taux zéro pour l'acquisition d'un logement passe de 32500 € à 65100 €.
Le montant du prêt à taux zéro en faveur de l'accession à la propriété (sous condition de ressource) peut être majoré d'un montant maximum de 20000 € pour les opérations portant sur la construction ou l'acquisition de logements neufs ou en l'état futur d'achèvement d'un haut niveau de performance énergétique globale (niveau déterminé par décret).

- **Le prêt Eco-PTZ** – Les particuliers peuvent bénéficier auprès des banques d'un prêt à taux zéro pour la réalisation de travaux d'amélioration de la performance énergétique de leur logement, à condition de respecter les conditions suivantes.
Il doit s'agir d'un logement achevé avant le 1er janvier 1990, utilisé ou destiné à être utilisé comme résidence principale.
Les travaux en question sont constitués :
  - soit de travaux qui correspondent à une combinaison d'au moins deux des catégories suivantes : travaux d'isolation thermique performants des toitures ; travaux d'isolation thermique performants des murs donnant sur l'extérieur ; travaux d'isolation thermique performants des parois vitrées et portes donnant sur l'extérieur ; travaux d'installation, de régulation ou de remplacement de systèmes de chauffage, le cas échéant associés à des systèmes de ventilation économiques et performants, ou de production d'eau chaude sanitaire performants ; travaux d'installation d'équipements de chauffage utilisant une source d'énergie renouvelable ; travaux d'installation d'équipements de production d'eau chaude sanitaire utilisant une source d'énergie renouvelable ;
  - soit de travaux permettant d'atteindre une performance énergétique globale minimale du logement ;

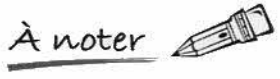
– soit de travaux de réhabilitation de systèmes d'assainissement non collectif par des dispositifs ne consommant pas d'énergie.

Le montant est limité à 30000 € par logement. Le prêt doit être consenti pour une durée maximale de 10 ans.

Bon à savoir

La loi de finances rectificative pour 2009, votée à l'assemblée le 4 février 2009, précise que ce prêt Eco-PTZ peut se cumuler avec les crédits d'impôts de l'article 200 quater du Code général des impôts.

- Vous pouvez également demander un **prêt d'accession sociale (PAS)**. Accordé à l'achat d'un logement neuf ou ancien ou aux propriétaires effectuant des travaux, le PAS peut couvrir jusqu'à 100 % du coût des travaux. Son obtention dépend de la région où vous habitez et de la composition du ménage. Renseignez-vous auprès des établissements de crédit.
- Pour les titulaires des allocations familiales, il existe le **prêt à l'amélioration de l'habitat (PAH)**. Il suffit de s'adresser à la CAF pour en profiter. Ce prêt de 1 % sur 3 ans peut couvrir 80 % du montant (plafonné à 1000 €).
- Autres options, les **prêts départementaux**, dont les taux d'intérêt vont de 2 à 5 % pour des montants compris entre 1500 et 12200 €, ou bien les **prêts des mutuelles et caisses de retraite**.



La brochure *Environnement: comment choisir ma banque?*, guide éco-citoyen 2008-2009, réalisée par Les Amis de la Terre en partenariat avec la CLCV, présente un classement des banques en fonction des risques environnementaux et sociaux.

Le site Éco-prêts de l'ADEME, à la mise en place duquel Les Amis de la Terre, la CLCV et Testé pour Vous ont contribué, compare les prêts dédiés aux économies d'énergie proposés par les banques françaises: `www.ademe.fr/internet/EcoPrets`.

B. Les avantages fiscaux

• TVA réduite à 5,5 %

Depuis le 15 septembre 1999, les travaux d'amélioration, de transformation, d'aménagement et d'entretien de l'habitat, ainsi que pour l'achat de certains équipements de production d'énergies renouvelables bénéficient d'une TVA réduite à 5,5 %. Cette TVA réduite ne s'applique que dans le cas de travaux réalisés par un professionnel.

Par ailleurs, cette mesure est valable jusqu'au 31 décembre 2010 et seulement pour les habitations de plus de 2 ans, que ce soit votre résidence principale ou secondaire, une maison individuelle ou un appartement.

• Le crédit d'impôt

L'article 200 quater du Code général des impôts met en place un certain nombre de crédits d'impôts permettant de déduire de vos impôts une partie des dépenses réalisées pour certains travaux d'amélioration énergétique. Si vous n'êtes pas imposable, vous recevrez alors un chèque du Trésor public.

Il concerne notamment les travaux de chauffage et d'isolation réalisés uniquement dans votre habitation principale. Il cible 25 % à 40 % des dépenses TTC, hors main-d'œuvre et subventions déduites, facturées et payées entre le 1er janvier 2005 et le 31 décembre 2012 pour l'acquisition de chaudières à condensation, des matériaux d'isolation thermique et d'appareils de régulation du chauffage, à condition qu'il s'agisse d'un immeuble achevé depuis plus de 2 ans. Des crédits d'impôts existent également pour les pompes à chaleur autres que air/air, ou encore les équipements de récupération d'eau de pluie. Enfin, depuis le 1er janvier 2009, il existe un crédit d'impôts pour le diagnostic de performance énergétique en dehors des cas où la réglementation le rend obligatoire.

Ce montant est plafonné en fonction de votre situation familiale: le plafond est fixé à 8000 € pour une personne seule, 16000 € pour

un couple, il est majoré de 400 € au premier enfant, 500 € pour le second et 600 € par enfant supplémentaire.

Les restrictions apportées en 2007 et 2008 sur les pompes à chaleur par les services fiscaux ont fortement pénalisé de nombreux consommateurs qui ont subi un redressement fiscal injuste. Suite aux interventions de la CLCV avec de nombreuses personnes concernées, ces restrictions ont été levées en septembre 2008 (voir **www.clcv.org**).

Avant de porter un crédit d'impôts sur votre déclaration d'impôt, vérifiez que vous remplissez bien toutes les conditions requises, afin d'éviter un redressement de l'administration fiscale. Pour de plus amples informations sur les différents crédits d'impôts énergie renouvelable et leurs modalités, vous pouvez vous rapprocher d'un Espace Info Énergie (EIE). Leurs coordonnées sont disponibles sur le site de l'ADEME (**www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?catid=14246**).

Dernier conseil: méfiez-vous des informations communiquées par les installateurs, qui font parfois miroiter abusivement un crédit d'impôts pour inciter les consommateurs à s'équiper.

• Les subventions et primes de l'ANAH

L'Agence nationale de l'habitat (ANAH) attribue des subventions aux propriétaires réalisant des travaux d'amélioration et d'économies d'énergie des logements de plus de 15 ans qu'ils occupent (sous condition de ressources), ou qu'ils louent ou destinent à la location à titre de résidence principale (pour une période de 9 à 6 ans minimum). Les subventions sont accordées sous certaines conditions, notamment de ressources et si le logement est achevé depuis plus de 15 ans.

Le montant de l'aide correspond à un pourcentage du coût des travaux: il varie de 20 à 35 % pour le propriétaire occupant et de 15 à 70 % pour un propriétaire bailleur.

L'ANAH fait également bénéficier les particuliers, propriétaires occupants ou bailleurs d'une prime en faveur du développement durable pour la mise en place d'équipements plus performants.

Les missions de l'ANAH ont été sensiblement étendues ces dernières années, et son financement pour 2009 va être modifié par la loi dite de mobilisation pour le logement et la lutte contre l'exclusion en débat au parlement au début 2009 et le plan de relance de l'économie. Son action devrait se renforcer en 2009 et 2010 grâce à un fonds exceptionnel de lutte contre l'habitat indigne et les dépenses d'énergie de 200 millions d'euros, répartis en trois directions:

- 50 % à destination des propriétaires occupants modestes pour améliorer leur logement, spécialement les bâtiments appelés « passoires thermiques »;
- 25 % pour les copropriétés dégradées;
- 25 % pour accélérer la réalisation les Opérations programmées de l'amélioration de l'habitat (OPAH) afin de réduire l'habitat indigne.

N'hésitez pas à consulter le site de l'ANAH, **www.anah.fr**, pour connaître les dernières mesures en vigueur.

Sachez enfin qu'il est possible de profiter d'aides pour remettre aux normes un logement insalubre ou pour adapter le logement aux personnes à mobilité réduite.

C. Les autres participations

• Les aides locales

Les aides octroyées par les conseils généraux, conseils régionaux et collectivités locales, communes et structures intercommunales, touchent aussi bien à l'accession à la propriété, l'amélioration de l'habitat qu'à la maîtrise d'énergie dans le cadre de travaux d'isolation et de l'achat d'équipements ou de matériaux performants, ou encore pour l'assainissement non collectif. Toutefois, certaines aides portent uniquement sur la main-d'œuvre de l'installation des équipements, et d'autres à la fois sur les équipements et la main-d'œuvre. Les aides ne sont accordées que pour des travaux réalisés par des entreprises qualifiées. La subvention variant d'une région à l'autre, adressez-vous aux organismes concernés pour connaître les modalités et le montant accordé.

La loi de finances pour 2009 prévoit que les collectivités locales peuvent exonérer de taxe foncière les constructions de logements neufs achevées à compter du 1er janvier 2009 bénéficiant d'un haut niveau de performance énergétique globale (niveau déterminé par décret).

L'exonération peut être de 50 ou de 100 %, et doit être d'au moins 5 ans; elle s'applique à compter de la troisième année qui suit l'achèvement de la construction.

- **Les aides accordées par les fournisseurs d'énergie et certains professionnels**

Il est bon de savoir que les fournisseurs d'énergie comme les professionnels de matériel de chauffage ou d'isolation vous proposent des prêts intéressants ou des offres particulières. Tenez-vous informé des offres en cours de validité et de leurs conditions en contactant directement les professionnels.

Sous conditions, EDF offre différentes aides financières de rénovation, pour l'installation d'une pompe à chaleur ou des travaux d'isolation, mais aussi des compléments aux aides de l'ANAH pour l'investissement dans des installations d'énergies renouvelables et le rachat de l'énergie produite par les installations financées par l'ANAH.

GDF met à votre disposition des prêts à taux réduit pour soit rénover votre installation de chauffage fonctionnant au gaz naturel, soit utiliser les énergies renouvelables ou améliorer l'isolation de votre logement.

5. LE DOSSIER TECHNIQUE DU LOGEMENT

Au fil des ans, la réglementation en matière de santé, de sécurité, de niveaux des services s'est renforcée. Désormais un dossier technique est obligatoire et de nombreuses informations doivent être fournies lors de l'acquisition ou de la location.

Sont particulièrement concernés:

- Les documents et informations liés à la santé:
  - l'état mentionnant la présence ou l'absence d'amiante;
  - le constat de risque d'exposition au plomb;
  - l'exploitation antérieure d'une installation classée.
- Les documents et informations liés à la sécurité:
  - l'état de l'installation intérieure de gaz, d'électricité;
  - l'état des risques naturels et technologiques, les risques miniers.
- Les documents et informations liés au bâti, à l'environnement et aux services:
  - l'état relatif à la présence de termites;
  - le diagnostic de performance énergétique;
  - le document établi à l'issue du contrôle des installations d'assainissement non collectif;
  - l'exposition au bruit;
  - l'information sur les possibilités de réception et la nature de la diffusion audiovisuelle;
  - les sites Natura 2000;
  - le conventionnement avec l'ANAH;
  - l'existence d'une association syndicale de propriétaires.
- Les documents et informations spécifiques à la vente d'un lot en copropriété.

Pour en savoir plus, reportez-vous au guide pratique de la CLCV *Le Dossier technique du logement*, paru aux éditions Vuibert dans la collection Consom'action.

Chapitre 2

QU'EST-CE QU'UNE MAISON ÉCOLOGIQUE?

Votre choix est de vivre dans une maison écologique, un grand nombre de défis vont se poser à vous. Faire le choix d'un habitat écolo signifie tout prendre en compte; tous les postes d'un logement sont «bioconstructibles», de l'emplacement aux fondations de la maison et à la toiture, en passant par les matériaux de construction, les isolants, les types de revêtements, les peintures, le captage des énergies renouvelables à la limitation de la consommation d'eau. Prêt?! Les solutions pour avoir un logement «raisonné», plus en phase avec la nature et votre santé, de toute manière ne manquent pas. Et le jeu en vaut la chandelle. En prime, vous réaliserez d'importantes économies et améliorerez la qualité d'usage et d'accessibilité de votre habitation, et ainsi votre bien-être.

1. UN LIEU EN LIEN AVEC LA NATURE ET OÙ IL FAIT BON VIVRE

La maison écologique est une maison qui ne perturbe pas l'environnement, ni par sa présence ni par son fonctionnement, et qui n'émet aucune pollution, dans le sens où elle ne nuit pas à l'écosystème. Parce que les *matériaux utilisés* sont naturels, renouvelables et/ou recyclables. Parce que, aussi, vous privilégiez ceux qui ont consommé le moins d'énergie pour leur fabrication et les productions locales. Une maison écologique cherche par ailleurs à *diminuer au maximum les consommations d'*énergie *et d'eau*. Une efficacité qui peut s'atteindre par plusieurs biais, en utilisant le rayonnement solaire, en isolant la maison et/ou en utilisant des équipements de chauffage performants. Enfin, une maison écologique prête attention à *l'environnement intérieur*, lequel sera dépourvu de substances nocives à la santé de ses occupants. Attention à ne pas confondre matériaux « naturels » et matériaux « sains ». Prenons le cas du lamellé-collé: s'il utilise du bois, il nécessite beaucoup de colle, ce qui n'en fait donc pas un matériau écologique.

Une construction écologique résulte d'une démarche alliant simultanément le fait de construire **non polluant**, **efficace et sain**. Trois objectifs qui rendront véritablement votre maison plus agréable et confortable à vivre au quotidien. Ce qui passe par des choix, le choix d'une énergie propre pour la chaleur ou l'électricité (éoliennes, pompes à chaleur, solaire thermique ou photovoltaïque), de moyens de contrôle sur l'eau (équipement à bas débit, récupération de l'eau de pluie) et de matériaux naturels considérés comme sains que ce soit pour la construction ou l'aménagement (bois pour la structure, chanvre pour l'isolation...).

Ces trois objectifs peuvent paraître à première vue naturellement interdépendants, mais ils ne le sont pas forcément. Il est possible en effet de construire une maison extrêmement performante d'un point de vue thermique, mais uniquement en matériaux toxiques non renouvelables et non recyclables. Comme une maison saine n'a pas forcément de bonnes performances thermiques, et peut aussi

être construite avec des matériaux non polluants mais non renouvelables. Une habitation non polluante peut être bâtie avec des matériaux naturels, mais nocifs, comme elle peut aussi n'avoir que de piètres performances énergétiques. Informez-vous bien, la Fédération française du bâtiment (FFB), entre autres structures existantes, est là pour répondre à vos questions.

2. LE BIOCLIMATISME OU L'ORIENTATION

La maison dite donc « raisonnée » passe déjà par l'architecture bioclimatique (et par le recours alors à un architecte). Il s'agit d'intégrer la maison dans son environnement afin d'utiliser le milieu environnemental à son avantage. L'approche bioclimatique recherche toujours une certaine harmonie entre la maison, ses occupants et l'environnement extérieur. Elle offre alors un habitat très agréable, lumineux, confortable et économe en énergie.

Concrètement, la maison bioclimatique va chercher à s'adapter aux contraintes environnementales (végétation et relief environnant) et climatiques spécifiques à chaque région ; c'est pourquoi, du nord au sud, l'approche bioclimatique varie. Le bâtiment est généralement conçu de façon compacte pour tirer parti au mieux des ressources naturelles disponibles. Moins une habitation a de surface en contact avec l'extérieur, moins elle perd de chaleur. En parallèle, l'implantation comme l'orientation du bâtiment, la configuration des pièces, l'orientation et la surface des baies vitrées, le choix des matériaux, non polluants, ainsi que de certains dispositifs constructifs sont à prendre en compte. Les pièces à vivre sont naturellement orientées au sud ou sud-ouest pour bénéficier au maximum d'une luminosité naturelle, maximiser les apports solaires permettant alors d'économiser jusqu'à 30 % de chauffage et profiter d'un effet de serre maîtrisé, alors que les pièces annexes (garage, lingerie...), nécessitant moins d'une température de confort du fait d'être peu occupées, sont plutôt placées au nord ou nord-ouest.

Le dimensionnement des ouvertures est réfléchi afin de profiter pleinement des apports solaires en hiver tout en s'en protégeant en été. Sans oublier d'adapter les protections (volets, stores...) et de choisir un vitrage efficace (double ou triple vitrage). L'équilibre le plus juste entre une isolation performante et une ventilation efficace est visé du sol au plafond, que ce soit au niveau du toit et des murs, des planchers bas, des fenêtres et de l'étanchéité du bâti. Autre exemple, pour protéger des vents dominants et préserver la chaleur à l'intérieur, la toiture peut être prolongée jusqu'au sol comme dans les fermes d'autrefois.

Le tout est ainsi conçu dans un souci d'économie d'énergie. Il est donc possible ensuite de faire un travail sur ses choix énergétiques, en privilégiant les énergies renouvelables. De là, on distingue deux techniques différentes dans l'utilisation de l'énergie solaire dans l'habitat: thermique (solaire passif ou actif) ou photovoltaïque.

Une maison bio-climatique est une affaire de réflexion en amont des décisions à prendre et une question de bon sens.

Question technique

L'architecture bioclimatique, une utopie maîtrisée!

Habiter, c'est occuper un lieu. Trouver ses marques et ses repères dans un paysage dénaturé aujourd'hui n'est pas chose facile. Et pourtant, il est essentiel de s'approprier les espaces dans lesquels nous souhaitons vivre. N'oublions pas que notre logement est notre havre de paix, qui annihile nos peurs et nos angoisses.

Chacun d'entre nous a des idées, des folies et du bon sens que nous souhaitons mettre en forme lors de la conception de notre maison. On peut rêver d'un projet en bois pour sa convivialité et son charme ou bien d'une maison très moderne avec de grandes baies vitrées pour s'ouvrir sur le monde... Cependant, si l'esthétique d'un bâtiment est essentielle, elle ne constitue pas une fin en soi. Réduire les besoins énergétiques du bâtiment et améliorer son confort sont deux préoccupations au centre des débats aujourd'hui. L'architecture bioclimatique tente de concilier ces deux démarches parallèles et complémentaires dans la conception d'une maison. Aussi simpliste que cela puisse paraître, ce cheminement intellectuel n'est pas acquis. Il implique un changement de regard sur la vie, un surcroît d'observation et d'attention à l'environnement et à ses habitants.

Le site choisi devient la première préoccupation. S'approprier son terrain par l'analyse locale et régionale du climat est un début. Il s'agit de s'intéresser aux conditions d'ensoleillement, de vent, de pluies qui affectent le terrain pour optimiser les propositions d'enveloppe... car votre maison se définit dès lors comme une enveloppe. Cette dernière doit être en mesure de jouer son rôle premier de protection vis-à-vis du climat.

Ce n'est pas tout... l'architecture bioclimatique fait appel au bon sens tout comme à la technique. Il s'agit d'utiliser au mieux les paramètres climatiques et les propriétés des matériaux pour créer des conditions de vie naturelles optimales afin d'apporter confort physiologique et psychologique par la création d'ambiance. Tenir compte de l'éclairage naturel, du confort acoustique, de la chaleur solaire, de l'utilisation raisonnée du bois comme de la terre est une constante. L'architecture vernaculaire offre des solutions ingénieuses, efficaces et esthétiques, d'adaptation des bâtiments aux climats les plus variés. Inertie, ventilation, gain direct de luminosité, débords de toitures ou autres formes de protection contre l'ensoleillement sont autant d'astuces. L'énergie solaire est aussi une réponse aux fluctuations des paramètres climatiques. C'est donc en toute simplicité que l'architecture bioclimatique contribue à la sauvegarde de notre planète!

3. HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE (HQE) OU COMMENT GÉRER UN PROJET DURABLE

Pour le secteur de la construction, l'action en matière de développement durable se concrétise par la démarche HQE, élaborée par l'association HQE, association reconnue d'utilité publique. Depuis avril 2006, ce référentiel HQE est proposé par Céquami, organisme certificateur indépendant délivrant la marque NF pour les maisons individuelles. Ni une nouvelle norme ni un label supplémentaire, la HQE est avant tout une démarche de gestion de projet. Son objectif étant de permettre à chacun de (faire) construire une maison qui

réponde à un ensemble de critères environnementaux pris en compte avant, pendant et après la construction

Pour qualifier sa maison de HQE, il convient de suivre des règles de construction et d'utiliser des matériaux et des procédés dits « écologiques ». Par exemple, s'équiper de lampes à basse consommation, d'énergie solaire passive, récupérer les eaux de pluie, utiliser des matériaux recyclés, réduire les déchets et les nuisances du chantier, réfléchir à une ventilation naturelle, baisser les charges de chauffage... La liste s'organise en quatorze « cibles » de quatre familles : l'éco-construction, l'éco-gestion, le confort et la santé. Le maître d'ouvrage définit quatre ou cinq cibles prioritaires selon l'orientation et la destination de la maison.

Aujourd'hui, c'est la seule garantie officielle pour qu'une maison soit conçue et réalisée dans le respect du site, économe en énergie, en eau et en charges d'exploitation, confortable à l'usage et ne portant pas atteinte à la santé.

Par rapport à une maison NF appliquant la Réglementation thermique 2005 (RT), la performance énergétique de votre maison peut être ainsi améliorée de 10 %. Ce n'est qu'ensuite, si vous le souhaitez, que vous pourrez bénéficier du label haute performance énergétique (HPE). Choisir la démarche HQE a un intérêt double : c'est un investissement qui s'inscrit dans le respect des prochaines réglementations thermiques et qui vous permet en même temps de valoriser votre patrimoine (**http://www.mamaisoncertifiee.com**).

4. HABITAT BASSE ÉNERGIE (HBE) OU COMMENT RÉDUIRE SES BESOINS ÉNERGÉTIQUES DÈS LA CONCEPTION

Choisir le label « haute performance énergétique » (HPE), réglementé mais pas obligatoire, est l'étape suivante pour construire encore plus performant. Associée à la certification NF Maison individuelle et NF Maison individuelle démarche HQE, la performance

énergétique porte à la fois sur la conception bioclimatique, le bâti et les équipements techniques.

La RT 2005 fixe en effet un cadre minimum pour allier confort et économie d'énergie que vous pouvez dépasser (entre 120 et 220 kWh/m²/an). Cequami délivre cinq niveaux de HPE, dont BBC, Bâtiment basse consommation délivré sous l'appellation Effinergie (collectif de professionnels de la construction et de collectivités), est le plus haut niveau. Sachant que la consommation actuelle moyenne d'énergie du secteur résidentiel est de l'ordre de 240 kWh/m²/an, l'objectif affiché est d'atteindre 50 kWh/m²/an dans le neuf et dans l'ancien 80 kWh/m²/an pour une maison basse énergie. Il s'agit alors d'économiser par palier de 10 % à 15 % des consommations tous les cinq ans. En fonction du niveau de label de performance énergétique choisi, vous pourrez réduire de deux à quatre fois votre consommation d'énergie par rapport aux maisons construites selon la RT 2005.

5. CONSTRUCTION OU AUTO-CONSTRUCTION

Avant de se lancer dans un projet de construction écologique, il est important de se poser quelques questions de base. La première serait : est-ce que je souhaite faire construire de A à Z par un cabinet spécialisé ou plutôt me lancer dans un projet d'auto-construction ? La solution du cabinet spécialisé est certainement plus simple et coûteuse. Il faudra commencer par trouver un cabinet spécialisé dans la construction écologique et, qui plus est, avec lequel vous vous sentirez sur la même longueur d'onde. Il faut savoir aussi qu'il est obligatoire de faire appel à un architecte si la surface hors-œuvre nette du bâtiment atteint 170 m². Mais, dans tous les cas, un architecte est un atout en termes de qualité architecturale, d'assurance, de conseils et de respect des normes.

Au niveau du prix, le constructeur écologique affiche 1 200 € à 1 300 € le m² hors foncier (soit moins de 100 000 € pour une configuration de 80 m²). Sans compter les économies réalisées tout au

long de l'année sur les consommations énergétiques, voire aussi en eau.

Quant à l'option d'être vous-même le maître d'ouvrage, il existe différents degrés d'auto-construction. Vous devrez vous entourer de professionnels compétents et qualifiés pour l'éco-construction. Les fondations sont, par exemple, une première étape qu'il est difficile de faire sans l'aide d'un maçon professionnel. Idem pour la charpente.

Prenez votre temps, réfléchissez bien, parlez de votre projet autour de vous, informez-vous, rencontrez des auto-constructeurs.

Bonnes pratiques

Aux actes citoyens !

77 % des Français veulent être propriétaire de leur résidence principale. Mais comment l'imaginent-ils ? Conventionnelle ou écologique ? Régulièrement, nous entendons dire : « Bâtir écologique, pourquoi pas... mais c'est cher ! » Ce n'est pas faux ! Les professionnels s'accordent à dire que bâtir sain coûte, aujourd'hui, 15 % plus cher.

Pourtant, la logique économique évolue. Il ne s'agit plus de prendre en compte un simple coût d'investissement à un instant T, se traduisant par une échéance mensuelle de crédit pendant quelques années, mais bien de mesurer l'achat dans le temps et selon un coût global. Ce dernier comprend le coût d'investissement plus le coût de fonctionnement. On tient désormais compte des économies d'énergie réalisées. Il s'agit là d'un gain par évitement des dépenses énergétiques. Le recours à des matériaux sains et innovants, aux nouvelles énergies et à la recherche de performances de chauffage et d'isolation thermique concourt à la réduction des factures.

Et puis, intégrer une telle logique permet d'économiser l'environnement, tout en visant une meilleure santé pour les habitants. Pour mieux quantifier l'apport de telles réflexions, prenons l'exemple de la brique monomur. En été, de par les multiples alvéoles qu'elle comprend, la brique monomur filtre la chaleur permettant ainsi de diminuer de cinq degrés environ la température d'un bâtiment. Quel confort, n'est-ce pas, surtout lors de canicule !

De plus, 78 % des Français se déclarent prêts à payer plus cher une construction respectant les principes du développement durable. 27 % des Français considèrent que la prise en compte de ces derniers est un critère de qualité. Ils n'ont pas tort. En Suisse, la valeur de revente des maisons à très basse consommation est de plus de 10 % au-dessus de celle d'un bâtiment neuf ne respectant pas les réglementations thermiques. En France, des agences immobilières commencent à se spécialiser sur ce secteur. Nous sommes donc face à un marché en devenir... et d'avenir !

Mais alors, où sont les freins au développement de telles habitations ? En France, en 2005, 91 % des constructions de maisons individuelles sont encore réalisées en maçonnerie conventionnelle. Les industriels répondent à la loi de l'offre et de la demande. Exiger ce type de matériaux et de technologies permettra le développement de maisons saines à prix acceptable. Avis aux constructeurs raisonnables !

Pour de plus amples informations, consultez :

- `www.credoc.fr`
- `www.ademe.fr`
- `www.statistiques.equipement.gouv.fr`

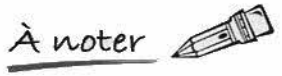
Bonnes pratiques

Quelques conseils avant de lancer votre chantier

- Choisissez bien l'implantation de la maison qui doit prendre en compte la position du soleil. Cela permet, d'une part, de réduire les besoins de chauffe de la maison en tenant compte de l'apport de chaleur solaire et, d'autre part, d'avoir une maison claire et baignée de lumière naturelle. Il n'y a pas un type d'architecture pour une maison écologique : l'architecture reste libre pour autant qu'elle respecte les principes bioclimatiques que l'on désire appliquer.
  Il faut tenir compte de la disposition de la maison par rapport au terrain, orienter plutôt les fenêtres côté sud, où l'on reçoit la chaleur du soleil. Le nord, lui, prend plutôt le vent, et l'ouest, la pluie, ces deux côtés doivent donc être préservés des ouvertures.
- Choisissez des matériaux recyclables ou renouvelables. Ils ne sont toxiques ou dangereux ni pour vous ni pour les ouvriers qui les manipulent. Un choix divers et intéressant existe sur le marché. Il

faut d'abord choisir les matériaux et les systèmes qui permettent des économies d'énergie – telles que l'isolation, les vitrages ou la ventilation double flux à récupération de chaleur – et ensuite seulement, ceux qui sont producteurs d'énergie.
L'isolation thermique est très importante. Elle doit être adaptée à chaque paroi et être constituée de matériaux écologiques: laines animales, fibres végétales (chanvre, lin, paille), liège. Ainsi, votre maison garde la chaleur l'hiver et reste naturellement fraîche l'été.

- Optez pour les capteurs solaires thermiques, les chaudières ou poêles à bois performants, la géothermie: autant de systèmes actifs qui peuvent chauffer la maison. Le solaire photovoltaïque ou le petit éolien peuvent participer à la production d'électricité. Attention, qui dit énergies renouvelables, ne dit pas restriction. Il s'agit d'obtenir un confort en utilisant moins d'énergie ou en l'utilisant mieux.
- Pensez à la récupération de l'eau de pluie qui peut être filtrée et distribuée par un branchement parallèle, pour tout ce qui ne nécessite pas d'eau potable (W.-C., arrosage, lavage).



Les six principes de base pour bâtir écologique

1. Avoir une maison saine.
2. Réduire les coûts énergétiques.
3. Éviter les surchauffes l'été.
4. Économiser l'eau.
5. Limiter et valoriser les déchets.
6. Réduire les nuisances de chantier.

Chapitre 3

QUELS MATÉRIAUX CHOISIR POUR CONSTRUIRE ?

Une maison est qualifiée d'écologique au regard des matériaux sains, locaux et naturels avec lesquels elle est réalisée. Renouvelables, biodégradables, non polluants, isolants, perspirants, nécessitant peu d'énergie (à la fabrication comme au transport et à la mise en œuvre), telles sont les autres qualités qu'ils doivent aussi respecter. Comment ériger des murs dits «bio»? Bois, terre crue ou terre cuite, paille, pierre, chaux, l'éco-construction offre un large panel de matériaux esthétiques à la pointe du développement durable.

1. L'IMPORTANCE DU MATÉRIAU

Construire, rénover une maison de façon écologique: difficile de s'y retrouver parmi la quantité de matériaux proposés sur le marché et de ne pas se tromper. Surtout que les matériaux de base ont leur influence et à la fois des surfaces, des textures et des dimensions spécifiques. Pour chacun il est important de mesurer les avantages et les risques.

Sachez que les matériaux ne sont pas tous égaux, ils réagissent différemment, à l'air, l'eau, à la chaleur, en fonction de leur composition. Il s'agit donc de choisir les plus avantageux par rapport à leur usage futur, vos envies et le contexte climatique de votre construction comme le taux d'humidité, la pluviométrie, l'ensoleillement. Deux critères peuvent vous aider. Selon leur densité (poids par rapport au volume), ils permettront véritablement à votre maison de respirer et à la fois d'accumuler la chaleur naturellement; ils auront un bon coefficient de conductivité thermique et une bonne résistance mécanique. La résistance thermique (épaisseur) va, quant à elle, déterminer les qualités isolantes des matériaux.

Prenez également en compte le fait qu'ils peuvent entraîner des risques variés: notamment, un risque environnemental, par exemple, la transformation industrielle et les longs transports sont sources de pollutions diverses et de forte consommation d'énergie, et un risque sanitaire, à cause du rejet de substances toxiques dans l'air intérieur.

Question technique

Les critères d'un mur écologique

- Il est fabriqué à partir de matière première renouvelable.
- À la fabrication, il doit utiliser le minimum d'énergie.
- Il doit être irréprochable en terme d'isolation thermique: respect du principe de la respiration (circulation de l'air) et de la perspiration (gestion de l'humidité).
- Il doit être biodégradable.
- Il ne doit pas émettre de substances chimiques nocives.
- Il est esthétique, de l'extérieur comme à l'intérieur: il s'intègre à l'environnement immédiat tout en offrant une atmosphère intérieure chaleureuse.

Vous vous demandez à juste titre quels matériaux faire intervenir pour cette première phase de chantier, appelée le gros œuvre. Tout cela en cohérence avec, évidemment, votre budget. Voici un petit inventaire des matériaux aujourd'hui à votre portée pour une maison solide, respectueuse de l'environnement, saine et sans danger pour votre santé. Ils répondent tous aux exigences de la construction durable, vous le verrez avec des petits plus et des petits moins. Faites votre choix.

À noter

Petit rappel

- **Les matériaux naturels** sont issus de la nature et dépourvus de produits de synthèse.
- **Les matériaux écologiques** sont ceux dont l'impact sur l'environnement, à la production, l'utilisation et au recyclage, est faible.
- **Les matériaux sains** sont des matériaux non nocifs pour la santé.

2. LE BOIS, PRINCIPAL MATÉRIAU DE L'ÉCO-HABITAT ET LE SEUL RENOUVELABLE

En vogue depuis quelques années et surtout biodégradable, recyclable et renouvelable, le bois constitue l'un des meilleurs choix d'un point de vue environnemental. En plus de sa force esthétique, ses qualités techniques offrent une grande souplesse de conception, et une structure particulièrement légère et fiable en construction. Ainsi, plus souple et facile à façonner que d'autres matériaux

comme la pierre, il permet d'envisager toutes les solutions d'isolants naturels et écologiques (lin, paille, chanvre).

A. Un matériau aux multiples vertus

Il est léger, solide, facile à mettre en œuvre, modulable, peu épais, et s'intègre sans risque pour les fondations existantes. Sa production nécessite peu d'énergie (4 fois moins que le béton, 10 fois moins que l'acier et 50 fois moins que l'aluminium) et génère de fait peu de matières polluantes. Il absorbe de grandes quantités de CO_2, présent en excès dans l'atmosphère. Il possède un pouvoir isolant incomparable grâce à sa structure cellulaire (12 fois plus que le béton, 350 fois plus que l'acier et 1 500 fois plus que l'aluminium). Agréable et naturel, le bois est, aussi, très résistant au temps et très facile d'entretien.

Non seulement c'est un matériau respirant, pour cela, il ne doit pas avoir subi de traitements chimiques, mais il contribue aussi à réguler l'humidité, à assainir l'air et minimise les risques d'allergies et de prolifération des germes en surface.

Contrairement aux idées reçues, le bois est un matériau qui possède l'une des meilleures résistances au feu. Il brûle lentement sans transmettre sa chaleur aux parties voisines et sans dégager de fumée toxique. Une maison de structure bois vieillit bien. Elle échappe aux sinistres classiques comme les fissures, la condensation, les tassements et autres pénétrations d'humidité.

Autre avantage non négligeable, il permet de compenser les surcoûts engendrés par le renforcement des exigences de la Réglementation thermique. De tous les matériaux solides, il est reconnu pour être le plus isolant. Grâce à sa structure cellulaire particulière, il économise l'énergie. L'absence totale de ponts thermiques et d'effet parois froides assure jusqu'à 30 % d'économie de chauffage par rapport à une construction traditionnelle. Sa faible inertie thermique permet une rapide mise en chauffe de la maison, et le fait que l'isolant soit à l'intérieur même de l'ossature bois garantit

de plus importantes performances d'isolation. Avant de vous lancer, il est décisif d'avoir recours à un professionnel pour faire un état des lieux.

B. Une variété des techniques de construction

Le bois permet des techniques de construction des plus variées, s'adapte à tous types de terrain, se monte rapidement et avec des outils légers, ce qui contibue par ailleurs à réduire les nuisances de chantier. Pour l'extérieur sachez que certaines essences sont plus résistantes que d'autres au vent et aux intempéries (chêne, châtaigner, douglas, mélèze, cèdre, cyprès, robinier...).

Une maison en bois est préfabriquée en atelier. Elle est ensuite transportée et montée sur le chantier. Le temps d'intervention et la mise hors d'eau et hors d'air sont très rapides. C'est un chantier sans humidité et aux impacts minimums.

Le bois a le vent en poupe

Source : Fotolia

L'ossature bois (MOB) est la technique qui présente le plus d'atouts, c'est aussi la plus largement employée aujourd'hui: elle est simple à élaborer, d'une grande richesse architecturale, rapide à monter et peu onéreuse. Trame régulière de pièces verticales et horizontales, l'ossature bois forme la structure porteuse de la maison. Elle assure un meilleur volume intérieur puisque l'isolant se cale juste entre les montants de l'ossature, sans perte de superficie. Elle est constructible sur tous les terrains et ne nécessite pas de lourds travaux de fondations. Le plus souvent, les travaux de découpe et d'assemblage peuvent se faire en atelier, ce qui facilite le montage sur chantier et permet de gagner beaucoup de temps. Légers et prédécoupés, les panneaux et montants de bois se transportent plus rapidement et sans mobiliser une importante main-d'œuvre. Pas besoin non plus de grue ni de temps de pose.

Autre technique de construction de plus en plus utilisée, mais néanmoins plus coûteuse: **les poteaux-poutres**. Ses atouts: très robuste à l'épreuve des différents terrains et du tassement grâce à l'emboîtement de poteaux verticaux et de poutres horizontales de forte section, une structure adaptable permettant de grandes longueurs de poutres pour des espaces intérieurs particulièrement ouverts, spacieux et lumineux, et aussi de grandes possibilités de lignes architecturales associant différents matériaux, le bois à la pierre, au verre, à l'ardoise... Sur le plan de l'isolation, comme pour l'ossature en bois, les performances thermiques et acoustiques sont excellentes au regard des épaisseurs de matériaux isolants facilement incorporables entre les poteaux, sans perte de surface habitable.

Autres options en éco-construction: **le bois massif empilé** est la technique la plus ancienne, longtemps utilisée pour la réalisation de chalets et issue des pays nordiques, consommateurs de grandes quantités de bois. Ce sont d'épaisses pièces de bois de section ronde (rondins) ou carrée (madriers) empilées horizontalement qui s'emboîtent avec précision, empêchant l'infiltration des eaux de pluie et garantissant une isolation naturelle.

Le parpaing en bois est une alternative récente au madrier et rondin massif dans le monde du bois empilé. Produit fini prêt à l'emploi, il se monte comme un jeu de construction grandeur nature. Sa facilité d'utilisation (simplement avec des vis et des clous) en fait un matériau idéal pour l'auto-construction, par exemple, d'abris de jardin, de garages ou de petites annexes (salle de jeu ou local à vélos). C'est également un matériau très isolant, résistant et résolument écologique, car il est souvent fabriqué à partir de chutes de sciage, de bois d'éclaircie ou de bois tombés lors de tempêtes.

Vous pouvez aussi opter pour **le bois cordé**, lequel consiste à empiler des bûches très sèches et à les lier avec un mortier à base de chaux et de sciure de bois. Technique de construction simple et rapide à mettre en œuvre.

Encore peu répandue, **la construction en panneaux de bois massifs lamellés-collés** est une combinaison de l'ossature bois avec les performances du bois massif empilé en terme d'inertie, laquelle permet d'obtenir des poutres ou des arcs de portée de grande résistance. Elle présente l'avantage d'une grande stabilité. Enfin sachez que le bois permet de multiples constructions mixtes avec de la pierre ou bien du verre.

Pour finaliser l'ensemble de votre construction bois, les possibilités de remplissage sont diverses: du bardage en bois, en passant par la pierre, la paille ou des mélanges bois-brique et terre-paille. Intéressant aussi, les rondins de bois. Empilés les uns sur les autres, leur épaisseur assure la solidité des murs comme leur isolation. En moins épais, vous avez les madriers selon la même technique. Autre option pour vos murs porteurs, le bois cordé, bûches façonnées à l'aide d'un mortier de chaux, sable et sciure de bois.

En bref, la construction bois offre une grande liberté et laisse place à l'inventivité, en plus d'avoir l'avantage de la propreté du chantier et d'une livraison rapide.

Bonnes pratiques

Ne pas choisir n'importe quelle essence

Le mur écologique implique de choisir des essences de bois locales. Préférez le bois vert ou certifié. Faites confiance aux labels **FSC** (Forest Stewardship Council créé en 1993 par WWF, Greenpeace et Friends of the Earth) et **PEFC** (Pan European Forest Certification créé en 1999 à l'initiative des propriétaires forestiers européens) qui vous garantissent que le bois utilisé est cultivé dans le cadre d'un programme de gestion durable, c'est-à-dire issu de cultures raisonnées et non pas d'essences exotiques importées dans des conditions dévastatrices pour l'environnement.

Évitez à tout prix les espèces menacées de bois durs tropicaux comme le teck, le bois de rose, l'ébène, l'acajou, le kapur et le ramin qui encouragent la déforestation des milieux tropicaux, ont un lourd bilan écologique au regard du transport demandé et sont souvent des bois traités et donc toxiques pour votre santé.

3. LA TERRE, UN BON MATÉRIAU ISOLANT

Depuis des siècles, la terre a constitué un matériau de choix pour l'habitat; elle s'apparente au béton d'aujourd'hui. Son utilisation varie évidemment selon sa composition et les traditions régionales.

Plusieurs techniques à base de terre crue sont utilisées en construction: pisé, bauge, torchis, adobe (brique de terre crue la plus utilisée au monde, sur tous les continents) ou encore brique de terre compressée. Des techniques anciennes qui, aujourd'hui, reviennent au goût du jour, notamment pour leur qualité écologique.

A. La terre crue

Disponible partout en grande quantité, la terre crue est le plus vieux matériau de construction et l'un des plus économiques (avec la paille).

Fabriquée à base de matières premières naturelles (terre mélangée au sable, copeaux de bois, argile, lin ou roseau) prélevées sur le site même, de façon mécanique et sans additif synthétique, la terre crue est reconnue pour son faible impact énergétique. Elle permet une grande liberté architecturale, assure un mur solide, avec un bon pouvoir isolant.

Sa capacité thermique est excellente: un mur de terre crue absorbe la chaleur pour la restituer agréablement en hiver, permettant des économies d'énergie, et régule parfaitement l'humidité de l'air, favorisant un climat très sain. Des qualités qui toutefois reposent sur une bonne fabrication et une mise en place adéquate du matériau. Car elle subit les aléas climatiques et est particulièrement sensible aux remontées d'eau par capillarité.

Question technique

Les différentes techniques de construction en terre crue

- **La bauge**: terre argileuse malaxée avec de l'eau et des fibres végétales.
- **L'adobe**: terre argileuse ou sablonneuse et de fibres végétales, moulées et séchées au soleil, maçonnées avec ou sans liant.
- **Le pisé**: terre argilo-sablonneuse tamisée puis humidifiée, mise en œuvre par lits successifs entre deux banches (coffrage) puis compactée au pilon.
- **Le torchis**: terre argileuse mêlée avec de la paille ou autres végétaux et posée sur des claies, mise en œuvre entre une ossature bois.
- **Les blocs de terre comprimés (BTC)**: procédé récent de brique de terre de type pisé (argileuse), séchée puis compactée dans une presse.

Attention, sa mise en œuvre demande du temps, de la main-d'œuvre et du savoir-faire. De manière générale, évitez la peinture, le placo ou un enduit trop rigide qui empêchent vos murs de respi-

rer et qui, à la longue, les dégradent. Utilisez plutôt pour la finition des briques de terre crue compressée ou un enduit à base de terre.

B. La brique de terre cuite

La terre cuite a entamé sa révolution en 1999 avec la brique alvéolée ou «monomur». Sans solvant et recyclable à 100 %, elle est devenue une véritable alternative écologique au béton, parpaing ou béton cellulaire, en permettant la réalisation de murs à la fois porteurs et isolants.

Auto-isolant, ce matériau n'a besoin d'aucune isolation complémentaire. Véritable régulateur thermique, grâce à sa structure très aérée et alvéolée, il offre un confort remarquable, été comme hiver. L'hiver, la brique monomur emmagasine la chaleur de la journée pour la restituer la nuit, et l'été elle agit comme un climatiseur naturel. Insensible à l'humidité, elle offre à la maison une véritable barrière hygrométrique. Condensations et moisissures sont éradiquées. Elle ne dégage aucun composé organique volatile. Autant d'éléments garantissant la qualité de l'air intérieur et la salubrité de la construction. Tout comme le bois, la brique de terre cuite est solide et stable dans le temps.

Autre atout, l'assemblage des blocs utilise le procédé du joint mince (1 mm d'épaisseur contre 1 à 2 cm dans les autres constructions), ce qui limite considérablement les ponts thermiques, rend le travail plus facile, plus rapide et économe en mortier. Peu d'eau et de colle sont en effet nécessaires (200 kg contre environ 7,5 tonnes de mortier sur un chantier moyen). Seul mauvais point pour l'environnement, la fabrication du monomur est très énergivore, elle réclame une forte chaleur pour la cuisson (jusqu'à 1000 °C).

4. LA PIERRE, ACCUMULATRICE DE CHALEUR

L'utilisation de la pierre en construction est ancienne. Réputée chère et difficile à mettre en œuvre, la pierre est de plus en plus rare en

construction. C'est un matériau de tradition qui exige en effet une maîtrise parfaite de sa taille et de sa pose. Il existe une grande variété de matériaux aux compositions diverses: granit, ardoise, silex, calcaire, schiste, lauze, meulière, grès...

Solide, durable et résistante à l'eau, la pierre offre sur le même principe que la brique alvéolée de terre cuite, une isolation bien repartie et constante dans le temps. Sa fabrication a un impact écologique très faible et ne nécessite que très peu d'énergie, les blocs étant pressés à froid. Si ce n'est pas un isolant performant, elle offre néanmoins une excellente inertie thermique: la pierre a la particularité de capter la chaleur solaire pour la restituer ensuite. Ses qualités thermiques étant faibles, elle entraîne la construction de murs épais. Recouverte de mortiers végétaux isolants (chaux et chanvre par exemple), en guise de correction thermique, la pierre garantit un confort agréable.

5. LA PAILLE, PARTICULIÈREMENT ÉCONOMIQUE ET FACILE À UTILISER

C'est un mode de construction plutôt insolite, utilisée autrefois pour des raisons de coût et de terrain (terre peu sableuse et manque de bois), notamment au Canada et en Europe de l'Est. Son utilisation en France est de plus en plus fréquente. Avec ou sans ossature, les murs sont constitués d'un empilement de ballots de paille, à la manière de gros cubes.

La paille est un matériau local, sain, renouvelable et recyclable qui offre un excellent bilan énergétique et ne présente aucune toxicité. En remplissage d'une ossature bois, elle constitue un isolant thermique et phonique de très haute performance du fait de sa structure creuse.

Pour assembler le tout, obtenir une bonne finition et «respiration» des murs, appliquez un enduit intérieur et extérieur, de terre ou bien de chaux, qui stabilise et protège la structure.

La construction en paille est, par ailleurs, très résistante et facile à mettre en œuvre (les bottes mesurent environ 80 × 45 × 35 cm et ne pèsent que 15 kg), d'où son intérêt en auto-construction. Elle permet même des formes courbes de types niches ou voûtes.

La paille se trouve dans la plupart des régions. Pensez à vous assurer qu'elle est bien issue de céréales cultivées sans engrais chimiques de synthèse et sans pesticides. Par ailleurs, c'est un matériau particulièrement abordable. Une règle fondamentale de la construction en paille : garder les bottes bien sèches de la récolte à l'achèvement de la maison.

Pour en savoir plus, consultez le site **www.lamaisonenpaille.com**.

6. ET BIEN D'AUTRES MATÉRIAUX

A. Le parpaing de chanvre

Le parpaing de chanvre est fabriqué à partir des débris de chanvre, la chènevotte, et un liant à base de chaux qui doit être naturelle. Le chanvre est un matériau de qualité : robuste, léger, sain et renouvelable, valorisable à 100 %. Sa culture est peu gourmande en eau, ne nécessite aucun traitement ni engrais. Sans compter qu'elle est rendue possible sur quasiment tout le territoire français. Au-delà de ses qualités environnementales et de son faible coût d'énergie à la fabrication, le chanvre présente de véritables qualités physiques d'isolation phonique et thermique et une grande élasticité. Il est donc de plus en plus sollicité dans l'éco-construction. Il existe sous la forme de bloc à monter avec un béton de chanvre, soit d'un mélange à verser dans un coffrage en bois.

B. Le béton cellulaire

Le béton cellulaire appelé aussi thermopierre, encore peu utilisé en France, est un mélange de calcaire, de sable siliceux, de chaux vive, d'eau et de ciment avec de la poudre d'aluminium. La pâte obtenue est ensuite cuite de 120 à 180 °C et moulée sous pression (de 8 à 12 bars). C'est un matériau esthétique et de couleur blanche que vous retrouverez surtout en Allemagne en maçonnerie apparente, mais également en Belgique et aux Pays-Bas. Sa fabrication exclusivement à partir de matières premières naturelles et abondantes lui confère à la fois les caractéristiques d'une pierre (solidité, indéformable) et de remarquables performances thermiques grâce à sa structure de minuscules bulles d'air piégées dans la masse, sans perdre en légèreté, d'où de nombreux avantages.

Remarquable isolant, il n'est pas nécessaire d'ajouter d'isolant intérieur complémentaire ; véritable régulateur thermique, le béton cellulaire limite l'écart de température jour/nuit et restitue en hiver la chaleur emmagasinée en journée. Une forte capacité d'accumulation thermique permet une agréable température ambiante et d'intéressantes économies de chauffage. Sa densité élevée lui confère une bonne isolation phonique. Il ne nécessite aucun isolant intérieur complémentaire ; le gain de place est, par conséquent, important grâce à l'absence de doublage.

Autres atouts. Il dispose d'une bonne hygroscopie, l'habitation « respire » naturellement, car le béton cellulaire se comporte comme une peau en favorisant les échanges entre intérieur et extérieur, et les risques de barrière à l'humidité ambiante, de condensation et d'apparition de moisissures sont évités. Il a une grande capacité d'adaptation en parois intérieures comme en murs extérieurs. C'est un matériau minéral, incombustible et ininflammable, il ne rejette dans l'air aucun solvant, aucune fibre et aucun COV (composé organique volatil). Il se monte enfin selon la technique du joint mince.

Résultat : un mur homogène, solide, porteur et isolant, facile à mettre en œuvre, car bien plus léger que les parpaings ou les briques. Tout comme la brique de terre cuite, son bilan énergétique est particulièrement mauvais.

Question technique

Béton écolo

Ayant pris conscience des enjeux, l'industrie cimentière et l'ensemble de la filière béton commencent à répondre aux questions suscitées par la fabrication, l'utilisation et le recyclage de leurs produits : préserver les ressources en énergie fossile, économiser les matières premières naturelles, réduire les émissions atmosphériques, insérer toujours mieux les activités industrielles dans la vie locale, etc.

Le béton permet, grâce à ses propriétés isolantes, de diminuer les besoins énergétiques. Pour ces industriels, l'esthétique occupe une place de choix dans les conceptions actuelles : confort visuel, diversification des textures et des matières. Par sa souplesse et la diversité de ses aspects de surface, le béton sait se faire lumineux et léger. En capturant la lumière naturelle au détour de ses volumes, courbes délicates ou arêtes effilées, il procure un éclairage tout en douceur pour une maison claire et accueillante. Jouant le rôle de régulateur, il permet d'éviter les pics de température.

Une nouvelle utilisation du béton est possible, comme par exemple : une maison familiale à faible consommation à Maisons-Laffitte, conçue par le cabinet Grabli, une maison économe en énergie à Brest, une autre avec une isolation par l'intérieur, le bâtiment de la mairie des Mureaux labellisé HQE, le lycée Jean-Jaurès à Saint-Clément-de-Rivière... Et bien d'autres.

C. *Les blocs de pierre de roches*

Les blocs de pierre de roches sont fabriqués à partir d'un mélange de roches d'origine contrôlée et d'eau mis sous pression suivant un procédé de microcristallisation. Ils présentent une composition minérale similaire à la pierre, et des qualités identiques à celles du bloc béton ou de la brique de terre cuite mais avec un bilan écologique bien plus performant. Vous aurez pour votre habitation les mêmes qualités esthétiques et patrimoniales que la pierre de taille mais à un coût bien plus compétitif.

Combien ça coûte ?

De manière générale, comme nous l'avons vu p. 15, la rénovation écologique est plus coûteuse que la construction écologique. Par rapport à une rénovation traditionnelle (de type nouveaux châssis, isolation d'un grenier, renouvellement des peintures...) comptez déjà 25 % de plus. Si vous souhaitez une rénovation plus lourde avec, par exemple, l'installation d'un chauffe-eau solaire ou d'une citerne d'eau de pluie, à l'achat ce sera un prix plus important de 3 à 8 %.

Chaque projet possède ses spécificités et donc son prix.

Côté bois, le budget varie selon les essences mais aussi les choix architecturaux. Selon différentes estimations, le m² TTC d'une maison bois inférieure à 100 m² revient à environ 1 200 €, celui d'une maison de 100 à 200 m² à environ 1 000 € et entre 800 et 900 € pour une surface supérieure à 200 m². La brique silico-calcaire coûte en moyenne 60 € le m².

Considérez que construire ou rénover écologique est dans tous les cas un bon investissement à long terme !

Vous trouverez de plus amples informations sur :

- `http://www.construiresamaison.com/choix-essentiels/`
- `www.batiactu.com`
- `www.ddmagazine.com`
- `www.materiaux-ecologiques.com`
- `www.ecoconso.be`

Matériaux	Prix moyens relevés en 2008
Poteaux poutres en bois	Entre 1 500 et 1 800 €/m²
Parpaing en bois	140 €/ m²
Terre crue	1,33 €/m²
Brique de terre cuite/Monomur	64 €/m²
Paille	2 € la botte
Parpaing de chanvre	28 €/m²
Béton cellulaire	100 €/m²

Bonnes pratiques

Pourquoi ne pas vous former à l'éco-construction?

C'est un moyen pratique de mieux connaître les matériaux et leur utilisation. Sachez qu'il existe de nombreuses formations à l'éco-construction; renseignez-vous sur les sites suivants pour connaître les sessions de stage d'initiation aux différentes techniques de construction:

- `www.oikos-ecoconstruction.com`
- `www.lamaisonenpaille.com`
- `www.differencebois.fr`

Chapitre 4

COMMENT ISOLER SAINEMENT MA MAISON?

Isolez votre maison et vous pourrez réduire sa consommation énergétique tout en gardant un bon confort thermique. L'isolation est l'élément clef en matière de rénovation comme de construction. Elle contribue à une température ambiante agréable et à la circulation d'un air sain. Les matériaux d'isolation en complément des matériaux de construction participent à la qualité de votre air intérieur.

Sur le marché, l'offre de produits isolants n'a jamais été aussi riche ni le choix aussi varié. Pourquoi et comment choisir un isolant naturel? Quels sont les avantages des isolants «biosourcés»? En outre, vous pouvez tout à fait les mettre en œuvre vous-même. Matériaux d'isolation, mieux les connaître pour bien les choisir!

1. CONCILIER CHALEUR ET FRAÎCHEUR DANS TOUTE LA MAISON

Une maison bien isolée réduit les déperditions thermiques. Conséquence: elle limite les besoins en chauffage l'hiver et de climatisation en été, et réduit ainsi les consommations énergétiques. Des économies d'énergie qui permettent à la fois de baisser les rejets de CO_2 dans l'atmosphère et de diminuer vos dépenses.

Mais pour être efficace, l'isolation doit être appliquée à l'ensemble du bâtiment, du sol à la toiture, en passant par les fenêtres et les murs, pour limiter les ponts thermiques, autrement dit les points de rupture généralement situés dans les liaisons murs/planchers, entre les murs de façades et porteurs, au niveau des fenêtres et aux angles en général. Une maison est en effet constituée de nombreux points faibles permettant à l'air et donc la chaleur de s'échapper. L'isolation sert à les combler.

Une fois le gros œuvre achevé, l'isolation vise donc à améliorer la protection de la maison. Elle doit être soigneusement étudiée afin de défendre l'habitat contre le froid et le chaud venant de l'extérieur. Attention à ce que cette protection ne fasse pas caisson étanche. Une maison doit vivre, autrement dit « respirer ».

À noter

Un matériau isolant a la capacité d'interrompre, d'arrêter et d'inhiber la diffusion de la chaleur (ou du froid).

A. La toiture

Comme l'air chaud monte, c'est par le toit qu'il s'échappe naturellement. La majorité des déperditions thermiques (soit 30 % selon l'ADEME) provient de la toiture. L'isolation est indispensable. Si les combles sont aménagés, il suffit d'appliquer une couche isolante

(panneaux semi-rigides ou rouleaux) au niveau des rampants (partie du toit pentu). Et si vous disposez d'une sous-toiture, déposez un pare-vapeur, sorte de film imperméable, pour éviter les problèmes de condensation et garantir l'étanchéité du bâti. N'oubliez pas d'y associer alors une ventilation efficace et permanente. Si, par contre, les combles sont perdus, il s'agit d'isoler impérativement le plancher (en vrac ou en rouleaux).

B. Les murs

L'air chaud intérieur s'échappe vite par les murs bons conducteurs, comme le béton ou le verre, et bien plus lentement par les matériaux écologiques comme le bois ou la terre. D'où la nécessité d'isoler les murs, responsables d'environ 25 % des déperditions. L'isolation se fait soit par l'extérieur soit par l'intérieur.

L'isolation extérieure, certes plus coûteuse, est surtout répandue en Allemagne et dans les pays nordiques. Elle permet de profiter au mieux de l'inertie thermique des murs et limite véritablement les ponts thermiques. Elle consiste en fait à habiller la façade avec des panneaux isolants recouverts ensuite d'un enduit sur lequel est fixé un revêtement de finition. Aucune surface habitable n'est ainsi perdue et il n'est pas nécessaire d'effectuer des travaux à l'intérieur.

À noter que le projet de loi Grenelle de l'environnement prévoit de modifier le Code de l'urbanisme, afin que l'emprise au sol plus importante sur le domaine public de l'isolation par l'extérieur soit autorisée.

L'isolation intérieure, économique et esthétique, n'a aucune incidence sur l'aspect extérieur de l'habitation. Mais elle grignote sur l'espace intérieur et ne permet pas de traiter du coup tous les ponts thermiques.

À noter

L'isolation intérieure n'est pas nécessaire si vos murs sont en béton cellulaire ou en brique monomur, car ces deux matériaux sont auto-isolants.

C. Les sols

Tout dépend de la façon dont la maison est construite. Si c'est en terre-plein, vous pourrez isoler en posant des couches de panneaux rigides sous la dalle de béton, sans oublier d'insérer un film plastique de protection. Si la maison est construite sur un vide sanitaire, vous collerez ou visserez des couches de panneaux rigides sur les parois. Veillez à la ventilation pour limiter les risques d'humidité. Et si la maison est construite sur une dalle, il faudra poser un isolant résistant à la compression.

D. Sans oublier les ouvertures

Elles peuvent être de véritables «gouffres à froid» (ou à chaleur). Les portes et les fenêtres sont à l'origine de 13 % des déperditions dans une maison. La nature des menuiseries, les vitrages comme la qualité de la mise en œuvre méritent votre attention. Ne négligez pas le rôle des fermetures, volets, stores, persiennes..., qui protègent du froid en hiver (surtout la nuit) et du soleil en été.

2. CHOISIR DES ISOLANTS PERFORMANTS

Isoler certes, mais encore faut-il utiliser des produits respectueux de l'environnement et inoffensifs pour votre santé.

Par rapport aux isolants traditionnels les plus fréquemment utilisés (laines minérales ou isolants synthétiques), les isolants naturels, à base de fibres végétales ou animales, nécessitent peu d'énergie pour leur transformation, et n'engendrent pas de pollutions lors de leur combustion et leur usage. Autres avantages: ils sont faciles à transporter et à mettre en œuvre, disponibles sous de multiples formes, résistants aux écarts de température et d'hygrométrie, durables, recyclables et sur le long terme particulièrement économiques.

Côté performances, s'ils peuvent rivaliser avec les coefficients thermiques des laines minérales, les isolants naturels ont l'avantage

d'être des produits «respirants», perméables à la vapeur d'eau, régulateurs de l'humidité ambiante. À ce titre, ils offrent une qualité de l'air intérieur bien meilleure. À noter aussi qu'ils isolent en continu, permettent de supprimer les ponts thermiques, de conserver chaleur en hiver et fraîcheur en été, et également de ne pas surcharger les supports.

Globalement, une isolation naturelle vous garantit une maison plus agréable à vivre, confortable, mais aussi plus écologique et économe.

Question technique

Reconnaître un bon isolant

Le pouvoir isolant d'un matériau se définit par sa conductivité thermique (en W/m°C), autrement dit sa capacité à conduire l'air. Plus le coefficient lambda est faible, plus le matériau est isolant. Pour choisir un produit d'isolation, vous devrez aussi prendre en compte sa résistance thermique R (exprimée en m^2.K/W), mentionnée sur l'étiquette du produit. Elle évalue l'aptitude du matériau à contenir l'air qui le traverse. À l'inverse de la conductivité, plus sa valeur est importante, plus le matériau est considéré isolant.

Sachez que la résistance thermique d'un matériau isolant est d'autant plus élevée que son épaisseur est grande et que son coefficient de conductivité est faible.

Quelques données de référence: vous pouvez trouver pour le toit un R de 3 (Réglementation Thermique 2005) à 8 (idéal), pour les murs extérieurs un R de 3 à 4, et pour le sol un R de 3 à 6.

La plupart des isolants naturels sont disponibles en rouleaux, en panneaux (semi-rigides ou rigides) ou en vrac. Le choix du produit sera fonction du support à isoler, intérieur ou extérieur, d'une construction neuve ou d'une rénovation, de la surface horizontale ou verticale, de l'épaisseur disponible, de l'objectif thermique (RT 2005) et/ou acoustique à atteindre, et enfin du prix. Pour chaque situation, il existe des produits d'isolation adaptés.

Bonnes pratiques

Astuces pour éviter les contre-performances

Pour une meilleure garantie de la performance et de la qualité de votre isolation, choisissez des produits certifiés. Délivrée par l'Association pour la certification des matériaux isolants, la certification Acermi vous apporte l'assurance que les matériaux isolants ont un faible impact sur l'environnement et sont aptes à l'usage, en termes de résistance thermique avec la conductivité thermique, de comportement à l'eau et mécanique (et, selon les cas, la réaction au feu). La certification Acermi vient compléter le marquage CE de ces produits, obligatoire depuis mars 2003, tout en intégrant une mesure objective des différentes caractéristiques d'un isolant selon le classement ISOLE (plus la note est élevée, plus l'isolant est performant). Vous pourrez vérifier que les fabricants ont rempli une fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES), laquelle analyse le cycle de vie du produit et dresse son impact environnemental détaillé. Sachez, enfin, qu'il existe des certifications NF ou CSTBat s'appliquant uniquement aux matériaux d'isolation porteurs. À noter que le Centre scientifique et technique du bâtiment a donné un avis technique sur plusieurs isolants, consultez le site `www.cstb.fr`.

3. LE CHANVRE, UN ISOLANT TRÈS POLYVALENT

Le chanvre est une matière première renouvelable et très écologique, cultivée sans pesticides ni insecticides, dont on extrait les fibres transformées en laine pour l'isolation. Un liant synthétique (du polyester) est ajouté pour assurer souplesse et résistance dans le temps aux panneaux ou rouleaux.

De nombreux atouts: tout d'abord une conductivité thermique efficace (0,042 W/m°C) et une forte capacité de régulation de l'humidité sans déperdition de chaleur ou de fraîcheur. Il fait corps avec le mur sans couper totalement l'apport de la masse dans le mur. C'est également un matériau léger, recyclable à 100 %, facile à poser,

résistant dans le temps, aux insectes et rongeurs et ne présentant aucun danger pour la santé.

Son point faible: le chanvre nécessite un traitement ignifuge, au sel de bore et au bicarbonate de soude, pour le rendre moins sensible au feu.

Le chanvre peut prétendre à de multiples applications. Du fait de sa rigidité, il convient parfaitement à l'isolation thermique et phonique des murs, des sols, des toitures et des combles. Vous le trouverez en panneaux semi-rigides et en rouleaux (avec 8 à 12 % de fibres synthétiques) pour une utilisation en doublage contre les murs ou entre les éléments d'une structure. Le chanvre en vrac, laine de chanvre, est davantage utilisé entre les chevrons en toiture ou les solives d'un plancher dans des combles (par déversement, épandage ou soufflage).

Mais le chanvre peut aussi être employé avec d'autres matériaux (chaux, sable, terre). Il vient alors renforcer l'isolation d'un mur. Mélangé (sous forme de copeaux) à la chaux aérienne et à de l'eau, il compose alors un béton léger utilisé comme mortier de pose ou comme enduit isolants ou pour le remplissage des murs d'une ossature bois.

Le retour du chanvre

Source: Confort Bois

4. LE LIÈGE, UN EXCELLENT ISOLANT THERMIQUE ET PHONIQUE

Matériau renouvelable et recyclable, il est considéré comme l'un des meilleurs isolants aussi bien thermiques que phoniques (de bruits d'impact), avec sa structure composée à plus de 90 % d'air. Son coefficient de conductivité thermique peut osciller entre 0,034 et 0,040 W/m°C, en fonction de sa forme et de sa densité. Autre point fort: complètement imputrescible, il supporte l'humidité sans déformation. Il est également ininflammable, léger et dissuasif pour les insectes, rongeurs ou champignons.

En panneaux directement prêts à l'emploi, il est très facile à poser, que ce soit pour une isolation des murs, des sols ou des combles. Il peut se crépir, se peindre ou se tapisser, au choix. En vrac, il se trouve sous forme de granules de liège expansées (il est chauffé à la vapeur d'eau, puis aggloméré avec sa propre résine, la subérine) pour les toitures, les planchers, les doubles cloisons, ou lié avec de la chaux ou du béton pour l'isolation interne, et également pour les dalles, en solution alternative au carrelage ou pour remplacer une moquette. Il s'adapte enfin, parfaitement aux surfaces soumises à une forte abrasion (entrée, couloirs) et à l'eau (salle de bains).

Le seul inconvénient reste son prix élevé, bien supérieur aux autres isolants naturels. Cela se justifie par sa provenance, le chêne-liège, une essence à croissance lente dont l'écorce n'est prélevée que tous les huit à dix ans.

5. LA FIBRE DE BOIS, UN ISOLANT DIFFUSANT ET RÉSISTANT

Fabriquée à partir de déchets de scierie, elle est présentée sous forme de panneaux souples ou rigides dont il faut vérifier que les fibres soient certifiées et le liant utilisé soit de la lignine, une résine naturelle, ou en vrac. La fibre de bois se place comme un isolant

naturel et recyclable performant, s'adaptant à tous les supports. Elle affiche un coefficient de conductivité thermique de 0,039 W/m°C et bénéficie par ailleurs d'une forte capacité thermique, garantissant un confort en été comme en hiver idéal. En outre, les murs de fibres de bois sont étanches à l'air et perméables à la vapeur d'eau.

Utilisée aussi bien en constructions en bois entre ossature, que pour les toitures, les murs, les planchers et les plafonds, la fibre de bois se distingue notamment par son isolation diffusante et sa longue durée de vie. C'est un matériau peu inflammable, mais il faut rester attentif au type de traitement posé. Au regard de sa forte densité, vérifiez que la structure peut supporter la charge.

La fibre de bois s'utilise parfaitement en complément d'autres isolants végétaux (cellulose, chanvre, lin...) et comme isolant thermique et acoustique en ossature, en toiture, en sous-couche ou surcouche sur les planchers.

Certains panneaux de fibres de bois peuvent être couverts d'un crépi minéral et ainsi servir pour assainir de vieux murs extérieurs en maçonnerie. Ou bien, ils peuvent jouer le rôle de pare-pluie (d'une paroi à ossature ou d'une sous-toiture) en y ajoutant du bitume et du latex pour étanchéiser.

6. LE LIN, UN ISOLANT RESPIRANT ET D'UNE TRÈS BONNE RÉSISTANCE MÉCANIQUE

C'est un sous-produit de l'agriculture, peu exigeant en pesticides et en engrais. Élaboré à partir des fibres courtes non utilisées par l'industrie textile, cardé, puis aggloméré avec du polyester (15 % maximum), le lin est ensuite conditionné sous forme de panneaux semi-rigides (murs, planchers et cloisons intérieures), de rouleaux (toiture) ou tout simplement en vrac (combles perdus).

Il affiche le meilleur coefficient de conductivité thermique des laines (0,038 W/m°C) et dispose d'un bon pouvoir hygroscopique, sans se détériorer. Ce qui explique sa forte utilisation dans les pays du nord

de l'Europe. À noter que le lin, plus doux et facile à travailler que le chanvre, se prête à des installations de plus grande épaisseur.

Petit point négatif: il nécessite un traitement au sel de bore et au silicate de sodium, en protection contre les insectes, les moisissures et le feu.

7. LA OUATE DE CELLULOSE, ISOLANT RÉSISTANT AUX ALÉAS CLIMATIQUES

Issue du recyclage du papier journal et traitée (au sel de bore et sel de sodium), la ouate de cellulose existe sous deux formes: en vrac à insuffler, pour les combles, le remplissage de lambourdes et les cloisons, et en panneaux texturés avec de la fibre de jute et des liants naturels.

Son coefficient thermique se situe entre 0,035 et 0,040 W/m°C en fonction de sa forme et de sa densité. Il dispose de véritables capacités hygrométriques. C'est un bon isolant acoustique. Peu perméable à l'air, la ouate de cellulose excelle surtout dans sa capacité de déphasage thermique (temps que la chaleur met pour pénétrer les parois). Ce qui permet de limiter les surchauffes dans l'habitat l'été. La chaleur met jusqu'à quinze heures pour traverser la ouate de cellulose et n'arrive donc à l'intérieur de l'habitation qu'en fin de journée. Plus besoin alors de climatisation!

8. LA LAINE DE MOUTON, UN ISOLANT NATUREL, SAIN ET EFFICACE

Fabriquée à partir de laines lavées au savon et aux cristaux de soude, traitée contre les mites et pour la rendre moins inflammable, puis conditionnée en matelas de laine isolants, la laine de mouton convient pour la toiture, les combles, le plancher du grenier et les murs. Son gonflant naturel en fait un bon isolant thermique et lui

permet de s'ajuster aux irrégularités des charpentes et au calfeutrage des chambranles de portes et de fenêtres.

Excellent régulateur d'humidité, capable d'absorber jusqu'à 30 % de son poids en condensation sans mouiller la fibre et sans perdre ses propriétés isolantes, la laine de mouton garantit une isolation respirante, avec une bonne circulation de l'air. C'est un bon isolant avec une conductivité thermique entre 0,035 et 0,040 W/m°C. Résistante et légère (20 kg/m²), elle est simple de mise en œuvre et d'un excellent rapport qualité/prix.

Un isolant régulateur

Source: Confort Bois

9. LES AUTRES MATÉRIAUX ISOLANTS BIO-SOURCÉS

A. La plume de canard

La plume de canard est fabriquée à partir de 70 % de plumes (lavées et séchées à 150 °C), de 20 % de fibres textiles synthétiques et de

10 % de laine. Son coefficient de conductivité est de l'ordre de 0,042 W/m°C. C'est un bon isolant thermique et régulateur d'humidité. Elle est disponible en panneaux semi-rigides de largeurs et épaisseurs différentes, en utilisation pour l'isolation des murs, des combles et des sols. Elle nécessite un traitement pour éliminer les micro-organismes et éviter les allergies. La plume de canard est un matériau considéré assez inflammable (classe C au feu) et son recyclage est rendu difficile compte tenu de ses constituants synthétiques.

B. La fibre de coco

La fibre de coco existe en rouleaux, panneaux et en vrac. C'est un assez bon isolant (coefficient de conductivité de 0,044 W/m°C). Il convient notamment en isolation des endroits humides (salles de bains et cuisines). Notez que cet isolant, venant de loin, a un effet néfaste sur l'environnement au regard de son transport.

C. La laine de coton

La laine de coton, fabriquée à partir de coton recyclé et composée de fibres d'une grande finesse, est un bon isolant thermique (coefficient autour de 0,040 W/m°C) grâce à sa capacité de stockage de l'air. Elle est reconnue pour sa durabilité et aussi appréciée pour sa douceur et sa pureté incomparables. C'est un matériau renouvelable, sans danger lors de son installation et nécessitant d'être traité contre les insectes, les moisissures et pour une meilleure résistance au feu. Elle est utilisée notamment pour les toitures et les sols. Mais attention, la production de coton est extrêmement polluante et consommatrice d'eau.

Composé de fibres d'une extrême finesse, le coton a pour première caractéristique d'emmagasiner de l'air, ce qui fait de la laine de coton un remarquable isolant.

D. La paille

La paille vient en remplissage de murs à ossature, à ce titre elle doit être protégée à la fois par un pare-pluie à l'extérieur et un pare-vapeur à

l'intérieur, pour être ensuite recouverte d'un enduit à la chaux ou d'un bardage. Bien sèche, elle offre une grande résistance à l'humidité.

Combien ça coûte ?

Isolants	Prix indicatifs
Chanvre	19 €/ m²
Fibre de bois	16,50 à 19,60 €/m²
Lin	26 €/m²
Liège	30 €/m²
Ouate de cellulose	23 € le sac de 12 kg
Laine de mouton	14,33 €/m²
Fibre de coco	14 €/m²
Laine de coton	22 €/m²
Plumes de canard	20,50 à 25 €/m²

Prix moyens relevés en 2008

Point Infos

Où trouver des produits d'isolation naturels?

S'ils existent depuis de nombreuses années, les isolants naturels sont méconnus du grand public. Aujourd'hui, ils sont principalement distribués dans les réseaux spécialisés (Domus matériaux, Les Matériaux verts, La Vieille Montagne, CTC), ils apparaissent désormais dans les rayons des distributeurs de matériaux et des grandes surfaces de bricolage (comme Point P, Leroy Merlin, Castorama). Consultez les avis techniques du CSTB (`www.cstb.fr`) et les certifications Acermi (`http://acermi.cstb.fr`); prenez aussi contact directement avec les professionnels spécialisés.

10. LE RÔLE DES MENUISERIES

Complément indispensable de l'isolation thermique du bâti et de l'efficacité du chauffage, les menuiseries en tant que frontières entre l'intérieur et l'extérieur préservent du chaud et du froid.

Avant toute sélection de vos portes et fenêtres, identifiez les conditions thermiques (chauffage) et acoustiques (environnement immédiat) ainsi que la situation climatique de votre lieu de résidence. Puis choisissez en conséquence les critères d'étanchéité et d'isolation les plus appropriés. Fenêtres et portes permettent de réaliser d'importantes économies d'énergie. D'autant plus que les technologies ont énormément progressé ces dernières années.

A. Éviter que les fenêtres deviennent des « gouffres à froid ou à chaleur »

Une maison écologique ne peut se passer de double-vitrage. Sachez que le verre est un mauvais isolant. Il représente 70 % de la surface d'une fenêtre et requiert d'être transformé pour limiter les déperditions thermiques. Le double-vitrage consiste à enfermer un gaz, comme l'argon et le krypton, entre deux vitres plus ou moins épaisses. Ces gaz inertes non toxiques et ininflammables, ayant une conductivité thermique bien moindre que celle de l'air, améliorent ainsi l'isolation des fenêtres

Question technique

Indications à suivre pour les vitres

- **L'épaisseur**: la mention « 4/12/4 » signifie que les deux parois de verre de 4 mm chacune sont espacées de 12 mm.
- **Le coefficient de transmission thermique** (noté U, et exprimé en $W/m^2.K$) qui indique la performance du double vitrage: plus il est petit, plus la fenêtre est alors isolante. La valeur U est d'environ 2,9 $W/m^2.K$ sur un double-vitrage standard « 4/12/4 ».

Vous pouvez aussi bien opter pour la solution du triple-vitrage, présenté sous forme de trois parois vitrées enserrées par deux lames de gaz, qui affiche alors un pouvoir isolant accru (le coefficient U affiché est d'environ 1 $W/m^2.K$).

Son coût est évidemment plus élevé et que son poids plus important nécessite des menuiseries adaptées.

Sachez que les fabricants proposent désormais le vitrage à isolation renforcée (VIR), à faible émissivité. La vitre intérieure du double-vitrage est recouverte d'une fine couche invisible d'oxyde afin de limiter l'effet « paroi froide » et la condensation. Cette barrière s'oppose ainsi au rayonnement infrarouge chauffant: en hiver les pertes thermiques de l'intérieur vers l'extérieur sont réduites, et en été cela empêche la chaleur extérieure de pénétrer. N'ayez crainte, l'éclairage naturel est préservé, mais vous ne pourrez plus profiter des apports solaires passifs.

Attention, le VIR nécessite un système de ventilation pour permettre au logement de respirer.

B. Associer au vitrage un cadre performant

Le pouvoir isolant du vitrage est dépendant du cadre qui l'entoure.

• Le PVC (polychlorure de vinyle)

Il combine d'excellentes qualités d'isolation thermique et acoustique. C'est aujourd'hui le matériau le plus utilisé. Il s'adapte bien à tous les styles d'ouverture, il laisse entrer beaucoup de lumière grâce à des profilés assez fins et s'entretient facilement, un nettoyage à l'eau savonneuse suffit.

À noter aussi qu'il est 100 % recyclable, résistant aussi bien aux chocs, intempéries et écarts de température, stable dans le temps et possède la certification NF CSTBat. Vérifiez cependant que les stabilisants utilisés ne soient pas fabriqués à base de métaux lourds (types plomb ou cadmium), ce sont d'importants contaminants pour l'environnement à la production et à l'élimination.

• Le bois

Souple, résistant, adaptable à toutes les façades, chaleureux, le bois a de nombreuses qualités. Notez surtout qu'il permet d'obtenir une température intérieure tempérée en toute saison, sans recourir à des systèmes de chauffage ou de rafraîchissement énergivores. Du point de vue thermique, les menuiseries bois sont naturellement isolantes, résistantes aux écarts de températures, conformes aux normes en vigueur et labels, mais aussi sources d'économies d'énergie (jusqu'à 30 % selon l'exposition et la région) et en parfaite adéquation avec la nouvelle Réglementation thermique à venir. Sans compter qu'il existe une grande variété de modèles de fenêtres en bois. Tous les goûts pourront être satisfaits.

Au moment de l'achat, faites attention à l'essence choisie. Préférez le chêne, essence noble par excellence et particulièrement robuste ou les résineux comme le pin, le plus abordable, le douglas ou le mélèze. Si votre choix porte sur des espèces tropicales, privilégiez les bois certifiés FSC ou PEFC. Ces deux labels garantissent qu'ils proviennent de forêts gérées durablement.

Bonnes pratiques

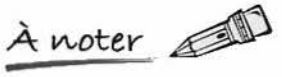
Faire le choix du bois pour les menuiseries extérieures

En neuf comme en rénovation, les menuiseries extérieures bois sont:

- esthétiques (elles conviennent à toutes les architectures);
- décoratives (le bois offre une grande variété d'aspects);
- isolantes (contrairement aux menuiseries métalliques, le bois n'exige pas de rupture de pont thermique);
- résistantes aux intempéries (grâce aux traitements, choisir des produits naturels);
- performantes (attention à une combinaison adéquate de l'épaisseur de la menuiserie et la qualité du vitrage);
- économiques (prix inférieur au PVC, matériau le plus utilisé, ou à l'aluminium).

• L'aluminium

Il cumule les avantages: solide, étanche, isolation thermique et phonique excellente, léger, capable de supporter de grandes portées, facile d'entretien. Auxquels s'ajoute la possibilité de fabriquer des cadres plus étroits et ainsi d'offrir une surface vitrée supérieure de 20 % aux autres modèles. Ce qui augmente les gains de chaleur solaire. Pour une isolation optimale, privilégiez les châssis à rupture de pont thermique intégrés. Si l'aluminium est performant, et donc cher, il possède un piètre éco-bilan.



La menuiserie mixte «bois aluminium» est un concept complet, associant le meilleur des deux matériaux. La face extérieure en aluminium prélaquée avant usinage par thermolaquage est directement clipée sur chaque pièce de bois avant cadrage. En intérieur, les dormants et ouvrants en bois assurent la rupture des ponts thermiques de façon naturelle et esthétique. Les menuiseries mixtes conviennent bien aux larges surfaces comme les baies vitrées, en neuf comme en rénovation.

C. Ne pas négliger la porte d'entrée

Là encore, le pouvoir isolant d'une porte dépend en grande partie du matériau avec lequel elle est réalisée. Avant de choisir un modèle, soyez attentif à son coefficient de transmission thermique (Uw). Plus la valeur est faible, plus le matériau est isolant. Vous pourrez si nécessaire opter pour une rénovation partielle (le dormant est conservé) ou totale, cette dernière solution étant évidemment la plus efficace.

11. UNE TOITURE VÉGÉTALISÉE

Si elle n'est arrivée en France que dans les années quatre-vingt-dix, la végétalisation des toits existe depuis longtemps et dans de nombreux pays. Ce qui change aujourd'hui ce sont les procédés, résul-

tant des progrès techniques réalisés et de l'apparition de matériaux facilitant la pose.

Une toiture végétalisée n'est pas seulement esthétique. Elle a surtout comme avantage de servir de rempart thermique, lequel garantit une réduction des dépenses énergétiques dues au chauffage et à la climatisation. Rappelons que 30 % des déperditions d'une maison ont lieu au niveau du toit, partie la plus exposée d'une habitation.

Installer une toiture végétalisée consiste à recouvrir de verdure un toit plat ou à pente. Les couches de terre nécessaires au développement des plantes assurent une parfaite isolation thermique par un effet de climatisation naturelle et conserve ainsi une température inférieure de 4 à 6 °C par rapport à celle de l'air extérieur, ce qui réduit de façon considérable les variations journalières de température et permet une moindre consommation d'énergie. Un toit classique reçoit en effet de façon directe le rayonnement solaire qu'il accumule et restitue alors dans la maison la nuit, annulant la fraîcheur du soir (en été, la température d'un toit terrasse peut avoisiner les 65 °C). À l'inverse, la toiture végétalisée absorbe la chaleur et la rejette de façon tout à fait naturelle dans l'air grâce au phénomène d'évapotranspiration. Vous n'aurez plus alors cet effet «îlot de chaleur», désagréable en été puisqu'un microclimat frais est maintenu sur la maison.

Autres raisons de l'adopter. Ce toit vert suspendu agit comme une protection pour votre toit, contre l'effet corrosif des pollutions diverses, les UV et les chocs thermiques (la durée de vie des étanchéités est doublée); il renforce l'isolation phonique, absorbe les eaux de pluie (50 à 100 %) et réduit ainsi les ruissellements ou les inondations (pouvant dégrader le bâti) en relâchant graduellement une partie de l'eau accumulée, purifie l'air et participe à la lutte contre la pollution en produisant de l'oxygène et en fixant le CO_2, les poussières et les substances toxiques.

La toiture végétalisée, qui constitue un véritable écosystème stable, autonome et autorégénérant, pourra en milieu urbain servir de petite terrasse jardin, voire de minipotager. Et elle permettra à votre maison de s'intégrer encore mieux au paysage.

Un toit vert

Source : Fotolia

Il est important de concevoir la végétalisation de votre toit avec soin. Autrement dit, privilégiez à la fois une technique performante, une conception minutieuse et une installation adaptée. Un toit végétal raté peut avoir des conséquences désastreuses sur la maison et coûter affreusement cher.

Question technique

Conditions d'installation

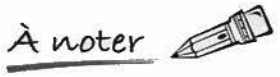
Si la toiture végétalisée s'installe sur n'importe quelle structure, elle trouve sa place soit sur un toit-terrasse soit un toit en pente (jusqu'à 45° maximum). Ensuite, il faudra s'assurer que la maison peut suppor-

ter le poids du dispositif, autrement dit que la charpente est solide et en parfait état, faire subir un traitement «anti-racines» (obligatoire en France) pour garantir l'étanchéité de la toiture, protéger le toit avec une bonne isolation et un bon drainage. Il est important, enfin, de bien choisir les plantes et les substrats en fonction des conditions climatiques de la région: plutôt des plantes tapissantes compactes, persistantes, peu exigeantes et résistantes.

Il existe des solutions «tout en un» faciles et rapides à mettre en place. Il s'agit d'un système de bacs prévégétalisés prêts à poser et disposant d'une retenue d'eau, ou bien des tapis verts en rouleaux (fixés avec agrafes) à végétalisation immédiate sur 3 cm de substrats.

L'entretien est très simple, il se résume à quelques interventions annuelles sur le toit pour désherber, nettoyer, mettre de l'engrais naturel, que l'on peut trouver aujourd'hui, et vérifier les sorties d'eau pluviales.

Pour en savoir plus, consulter le site de l'Association des toitures végétales (Adivet) **www.adivet.net**



Le logement, coupable du réchauffement climatique

En France, le logement génère à lui seul le tiers des émissions de gaz à effet de serre, responsable du réchauffement climatique. Un chiffre édifiant qui démontre la nécessité de repenser l'habitat. Le grand défi écologique actuel passe par une réduction significative des dépenses énergétiques du logement. Et donc, prioritairement, de ses consommations de chauffage (et de climatisation). Une bonne isolation de la toiture et des murs (grands responsables des déperditions thermiques) permet de réduire les dépenses énergétiques d'un logement jusqu'à 50 %, voire plus en cas de construction neuve très performante (maison bioclimatique, HQE, passive ou encore à énergie positive). Mais dans le domaine de l'énergie, c'est surtout au niveau de l'ancien qu'il faut agir: de par leur nature même, renforcer l'isolation est la solution la plus efficace.

Chapitre 5

OPTER POUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Quelques chiffres signifiants pour commencer. Les ménages consomment 45 % de l'énergie produite en France et un Français consacre plus de 70 % de la consommation énergétique de son logement au chauffage. Étant donné l'épuisement des ressources fossiles et l'évolution des normes thermiques à venir pour lutter contre le réchauffement climatique, une maison respectueuse de l'environnement a tout intérêt à intégrer les énergies renouvelables. Utiliser une énergie renouvelable chez vous, c'est faire baisser de 40 à 75 % votre facture énergétique. Mais c'est aussi aller dans le sens de l'environnement!

Il s'agit de capter les énergies 100 % naturelles, fiables et inépuisables qui sont disponibles tout autour de nous; des

énergies totalement gratuites et n'émettant aucun gaz à effet de serre. Il existe des technologies innovantes ou classiques, parfois fondées sur des principes très simples, qui permettent d'exploiter les ressources renouvelables existantes pour produire son énergie. Les installations qui les utilisent sont souvent onéreuses à l'achat. Mais elles sont très économiques à l'usage, grâce à des coûts de maintenance et d'entretien réduits, à la robustesse des matériels employés et surtout grâce à la gratuité de la matière première.

Concrètement, avec quelle énergie se chauffer, sans polluer? Le choix du mode de chauffage de votre maison est conditionné par votre budget mais aussi par vos besoins. Au choix, plusieurs énergies renouvelables peuvent s'adapter à la maison individuelle: le bois-énergie, le solaire, le petit éolien, la géothermie... Description.

1. LE CHAUFFAGE AU BOIS

Le bois, énergie pour le chauffage, connaît un véritable engouement. C'est une énergie renouvelable, à condition que le volume de bois coupé ne soit pas supérieur à l'accroissement naturel de la forêt, qui contribue à la lutte contre l'effet de serre et le réchauffement climatique en recyclant dans l'atmosphère le gaz carbonique absorbé par les forêts. Et c'est surtout, aujourd'hui, le combustible le moins cher.

Reste à savoir comment (bien) l'utiliser. Les alternatives au chauffage électrique ou au fuel existent. Vous pouvez moderniser la présence d'une cheminée ouverte en y installant un insert. Sa taille et sa géométrie dépendent de l'ouverture du conduit et de la disposition de la cheminée. Vous améliorez ainsi le rendement de votre cheminée de 60 à 75 %. Le foyer fermé, quant à lui, s'installe uniquement dans une cheminée neuve. Sinon, un simple conduit de

cheminée permet l'installation d'un poêle à bûches ou à granules (ou pellets). Les poêles en fonte et matériaux réfractaires, dits à inertie thermique, sont les plus performants, ils ont des rendements plus élevés et accumulent la chaleur pour la diffuser ensuite par rayonnement. Ce qui leur confère une grande autonomie (jusqu'à 20 heures). Sachez que ce sont des équipements très lourds et plutôt onéreux (2500 à 10000 €).

Si vous êtes un adepte du chauffage central, il existe différents types de chaudières, à bois, à granulés et à plaquettes. La chaudière à bois, la plus répandue, fonctionne avec des bûches et demande à être chargée plusieurs fois par jour. Elle fournit de bons rendements, jusqu'à 80 % (comptez 3000 à 4000 €). Avec un rendement allant de 80 à 90 % et un combustible si peu encombrant, la chaudière à granulés est de plus en plus prisée. D'autant plus qu'elle se règle au degré près et s'allume automatiquement. Elle est de fait un peu plus chère, de 8000 à 9000 €. Il existe aussi la chaudière à plaquettes (bois broyés et déchiquetés) avec un très bon rendement (90 %). Les tarifs sont encore plus élevés, de 12000 à 15000 €.

Bonnes pratiques

Les granulés de bois, une solution efficace et économique

C'est un combustible 100 % naturel, souple et facile d'utilisation qui combine de très bons rendements (de plus de 90 %) avec une grande autonomie, et facilite les contraintes de manutention souvent décriées pour le bois. Fabriqués à partir de sciure compressée à haute pression avec de la vapeur d'eau, qui est récupérée dans les ateliers de travail du bois ou à partir de matériaux recyclés, les granulés de bois se présentent sous la forme de cylindre de bois de 6 à 9 mm. Il suffit d'acheter de grands sacs de 15 kg à verser dans le réservoir, puis l'appareil s'allume par simple pression sur un bouton; il n'y a plus besoin de papier ou petit bois et ainsi, il n'y a pas ou peu de cendres. Le thermostat prend enfin le relais et module la combustion en fonction de la température exigée.

Point infos

Des labels pour vous guider

Pour fonctionner correctement, le bois doit être propre et sec. Pour vous assurer de la qualité des bûches, vérifiez qu'elles sont estampillées **NF Bois de chauffage**. Cette certification vous renseigne aussi sur l'essence de bois, la taille des bûches, son niveau d'humidité et la quantité livrée en stères. Pour plus d'informations, consultez le site **www.nfboisdechauffage.org**.

Recherchez le label **Flamme verte**, il garantit la qualité de la chaudière et ses performances énergétiques, à savoir un rendement minimum de 70 % (correspondant à la RT 2005) et de faibles émissions polluantes. Renseignements sur le site **www.flammeverte.org**.

2. LE SOLAIRE THERMIQUE PASSIF

L'énergie solaire est l'énergie renouvelable la plus facilement utilisable par les particuliers. Elle est partout, non polluante et facile à transformer.

A. L'eau chaude sanitaire

Vous pouvez en tirer profit en utilisant le chauffe-eau solaire individuel (CESI) pour produire votre eau chaude sanitaire.

Comment ça marche? Le système se rapproche de celui du tuyau d'arrosage qui chauffe en plein soleil dans le jardin. Installés le plus souvent sur une toiture et reliés à un circuit hydraulique, les capteurs thermiques absorbent le rayonnement solaire et le transforment en chaleur. La pompe de circulation se charge alors de transférer la chaleur vers un ballon à accumulation *via* l'échangeur du CESI. Le ballon stocke l'eau chauffée. Et quand l'ensoleillement est limité, la résistance électrique située dans le ballon entre en action et permet d'avoir de l'eau chaude sans interruption.

Votre chauffe-eau solaire peut aussi être couplé avec une chaudière gaz performante qui prend automatiquement le relais en cas d'ensoleillement insuffisant.

Pour quels modèles opter? Vous aurez le choix entre le chauffe-eau solaire monobloc ou à éléments séparés. Tout dépend de vos besoins, un professionnel peut vous conseiller et vous proposer les solutions les plus pertinentes, adaptées aux caractéristiques de votre habitation et aux conditions climatiques locales. De quelle surface de panneaux aurez-vous besoin? Il faut compter environ 10 à 15 % de la surface habitable du logement à alimenter, pour obtenir une énergie suffisante.

Bonnes pratiques

Règles élémentaires à suivre

Pour obtenir une efficacité optimale et réussir l'intégration architecturale des capteurs solaires, pensez à l'orientation pour capter un maximum d'ensoleillement (plein sud, ou encore sud-est ou sud-ouest), à la localisation (toit, auvent, façade, terrasse ou même au sol), au dimensionnement (en fonction de l'ensoleillement local et de vos besoins), à l'intégration au bâti (suivi de la pente du toit, intégration dans la toiture comme une fenêtre de toit). Sans oublier qu'il vaut mieux acquérir un ensemble complet, certifié (labels «O solaire» concernant les équipements et «Qualisol» concernant les installateurs) et installé par un professionnel qualifié.

B. Le chauffage

L'énergie solaire pourra donc être utilisée pour se laver, mais pas seulement. Pour se chauffer aussi, c'est-à-dire pour l'alimentation de

radiateurs ou de planchers chauffants. On parle alors de systèmes solaires combinés qui peuvent couvrir de 20 à 40 % des besoins annuels, selon la région et la taille de l'installation. De la même manière, la chaleur est récupérée par des capteurs solaires. D'une façon générale, la surface des capteurs mise en œuvre dans un système solaire combiné varie de 10 à 20 m². Le système solaire combiné est toutefois plus complexe car le chauffage et la fourniture d'eau chaude domestique n'obéissent pas aux mêmes exigences: d'un côté, le besoin en eau chaude au robinet est continu tout au long de l'année, alors que la demande de chauffage varie selon les saisons; en marche la demande de chauffage est relativement stable alors que celle en eau chaude sanitaire est plutôt irrégulière, enfin la température de l'eau utilisée dans le circuit de chauffage est plutôt basse (entre 30 et 50 °C) alors que l'eau sanitaire est beaucoup plus chaude (entre 45 et 60 °C). Prévoyez une chaudière d'appoint pour pallier les insuffisances du rayonnement: cheminée, poêle à bois ou convecteurs électriques.

L'énergie solaire permet au final de couvrir jusqu'à 70 % de vos besoins en eau chaude sanitaire et 50 % de vos besoins de chauffage. Que vous habitiez dans le Nord ou dans le Sud, vous réaliserez de fortes économies d'énergie: 4 m² de panneaux permettent d'économiser environ 1500 kWh, soit une économie de 150 à 180 €/an par rapport à du fioul, de l'électrique ou du propane. C'est l'adéquation entre les besoins et l'ensoleillement disponible qui détermine la productivité des capteurs solaires. Ainsi, même si le taux d'économie d'énergie est donc plus élevé dans le Sud que dans le Nord, la quantité d'énergie économisée ne sera pas forcément plus importante.

Dès la construction, vous pouvez encastrer l'installation dans vos murs (sans oublier de toujours conserver un accès). Et s'il s'agit de travaux de rénovation, les tuyaux peuvent être alors posés à l'extérieur, dans une gouttière, par exemple. En termes d'investissement, le coût d'un chauffe-eau solaire individuel s'évalue entre 6000 et 8000 €.

À noter

Bientôt la climatisation solaire

Rafraîchir votre maison avec l'énergie solaire, cela va bientôt devenir possible. Silencieuse, non polluante et moins énergivore qu'une climatisation traditionnelle, la climatisation solaire devrait faire son apparition d'ici quelques années. À suivre.

3. LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Vous pouvez devenir autonome en électricité grâce aux rayons du soleil. Il s'agit ici du solaire «photovoltaïque». Le principe est simple. La production solaire d'électricité fait appel à des modules photovoltaïques, un assemblage de composants électroniques à base de silicium qui transforment le rayonnement solaire en courant électrique continu. C'est le même système que sur les calculatrices solaires mais à une plus grande échelle.

Tout se passe sans pièce mécanique, sans bruit et sans pollution, seulement *via* des capteurs inclinés de 30 à 60° disposés sur le toit ou en façade. Concrètement, 10 m² de capteurs correspondent à une production de 120 watts.

Avantages de l'énergie photovoltaïque: la production de l'électricité est propre, l'installation est exploitable partout, de taille réduite, modulable – vous pourrez l'agrandir facilement si nécessaire et si vous avez de l'espace disponible – et ne demande qu'une maintenance réduite. C'est un système bénéficiant d'une longue durée de vie, près de 25 ans, et extrêmement fiable, aucune pièce mécanique n'entrant en mouvement et les matériaux employés (verre, aluminium) étant d'une grande résistance, même aux pires conditions climatiques, comme la grêle. Une fois en marche, elle ne coûte pas cher.

Ces panneaux peuvent s'installer de deux façons: en autonome ou raccordés au réseau. En autonome, la maison utilise directement ce que les panneaux photovoltaïques produisent et l'excédent est stocké dans des batteries pour être utilisé ultérieurement. Vous pouvez sinon, connecter votre système au réseau électrique existant. Ainsi, dans le cas où votre installation (raccordée au réseau) génère un surplus d'électricité, vous pourrez le vendre à EDF. Cela, tout en bénéficiant d'une sécurité d'alimentation et sans avoir à gérer les problèmes de stockage. Sachez que le tarif de rachat est fixé à 0,30 €/kWh, plus 0,25 €/kWh si l'installation est intégrée au bâti existant (durée du contrat de 20 ans).

Attention, ces conditions sont valables pour les contrats signés avant la fin 2010.

Lorsque la puissance de l'installation ne dépasse pas 3 kilowatts crête (soit environ 30 m² de panneaux), la revente du surplus d'électricité n'est pas soumise à l'impôt sur les bénéfices réalisés.

Du soleil dans ma maison

Source: Fotolia

Bonnes pratiques

Conseils pour optimiser votre installation

Faites attention à l'orientation et à l'inclinaison du toit de la maison. Déjà les panneaux doivent être tournés vers le sud pour capter un maximum de soleil. Une inclinaison à 30° est idéale. Évitez les obstacles aux rayons (végétation ou bâtiments), le risque d'échauffement pouvant endommager les capteurs.

Il s'agit d'un investissement sur le long terme et qui touche par ailleurs à l'étanchéité de votre bâti. Aussi, afin de garantir la qualité du matériel et la fiabilité de l'installation, référez-vous à la démarche QualiPV, laquelle fédère les installateurs qui se sont engagés à proposer des systèmes performants tout en respectant les règles de pose (`www.qualipv.org`).

Préférez enfin des produits portant le label «NF composant électronique» garantissant l'efficacité et la longévité des modules.

Une installation photovoltaïque (généralement d'une puissance de 3 kW) coûte entre 20000 et 30000 €, avec une rentabilité estimée à six à huit ans.

À noter

De nombreux photovoltaïciens ont rencontré, ces dernières années, des difficultés pour se raccorder au réseau et pour trouver une assurance garantissant la responsabilité civile des particuliers. La CLCV a pris à bras-le-corps ces problèmes, en concertation avec l'association Hespul et le syndicat des énergies renouvelables, et a organisé plusieurs tables rondes avec les assureurs, EDF, l'ADEME, qui ont permis de régler les problèmes. Un dépliant est téléchargeable sur le site `www.clcv.org`.

4. LA GÉOTHERMIE

Le sol est un formidable réservoir naturel d'énergie, qui peut vous permettre de diviser par quatre, voire cinq vos dépenses énergéti-

ques. Chaque jour, la terre stocke la chaleur issue du rayonnement solaire et celle remontant du centre de la planète. À une certaine profondeur, la température du sol reste constante, et n'est plus soumise aux variations journalières ni saisonnières. Grâce aux pompes à chaleur (PAC), même dans les régions les plus froides, vous allez pouvoir vous-même chauffer votre maison en récupérant cette énergie locale emmagasinée dans le sous-sol.

Concrètement, comment une pompe à chaleur fonctionne-t-elle? C'est comme dans un réfrigérateur, mais à l'envers, l'environnement extérieur (sol, air ou eau) fournit la chaleur qui est récupérée à l'intérieur du logement à l'aide d'un réseau de capteurs enterrés.

La pompe à chaleur est un système très économique qui restitue 2 à 4 kWh de chaleur ou de rafraîchissement pour 1 kWh d'électricité consommée. Respectueuse de l'environnement elle rejette 3 à 4 fois moins de CO_2 qu'une chaudière à énergie fossile et évite l'émission de certains polluants. Enfin, elle est d'une grande adaptabilité: la chaleur peut être restituée soit par ventilation, soit par un réseau de radiateurs ou un plancher chauffant.

Il existe plusieurs types de pompes à chaleur: les pompes aérothermiques puisant directement la chaleur dans l'air ambiant et les pompes géothermiques la puisant dans le sol ou l'eau des nappes phréatiques par l'intermédiaire de capteurs et de forages. Certaines pompes à chaleur sont dites réversibles et permettent en été, en inversant le cycle, de rafraîchir la maison de 3 à 4 °C de moins par rapport à l'extérieur.

Tous les procédés ne conviennent pas forcément à votre situation. Attention, en particulier, aux pompes «air-air» dans les régions froides, par exemple. Nous allons nous intéresser ici surtout aux pompes géothermiques. Deux solutions de captage sont possibles:

- La solution horizontale (profondeur de 60 à 80 cm), qui nécessite alors du terrain, soit 1,5 à 2 fois la superficie de la maison à chauffer. Cette surface ne pourra, ensuite, qu'être engazonnée ou fleurie, vous ne pourrez pas y planter d'arbres ou la recouvrir d'une terrasse.

- La solution verticale qui demande un forage de 60 à 80 m de profondeur (sonde géothermique) sur un terrain pas trop pentu; ce forage sera à déclarer à la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement.

Selon que vous fassiez construire ou remplacer un chauffage existant, différentes options s'offrent à vous. C'est pourquoi une étude du terrain autour de votre maison et en parallèle de son isolation sera nécessaire. Il est conseillé de choisir une pompe à chaleur présentant le coefficient de performance le plus élevé possible (COP supérieur à 3,3).

Faire poser un appareil aussi sophistiqué qu'une PAC est une affaire de spécialiste compétent, qui demande à être bien pensé, bien posé et par la suite bien entretenu.

Bonnes pratiques

Choisir un matériel de qualité et un professionnel compétent

Quelques indicateurs: **le marquage Eurovent** certifie les performances des produits en accord avec les normes européennes et internationales, **la marque NF PAC** permet de vérifier la conformité du matériel aux normes en vigueur (RT 2005) et **la démarche QualiPAC** fédère les installateurs s'étant engagés à réaliser des installations performantes dans le respect des règles de mise en œuvre (`www.afpac.org`).

5. LA COGÉNÉRATION DOMESTIQUE

Ce système simple et peu encombrant consiste en une microturbine couplée à votre chaudière qui produit de l'électricité, en même temps que la chaudière chauffe votre maison. Plusieurs constructeurs proposent diverses solutions. Encore peu développée, elle peut répondre à certains besoins et permettre d'optimiser encore plus l'installation de chauffage.

6. UNE PETITE ÉOLIENNE

L'éolienne, version moderne du moulin à vent, gagne peu à peu l'habitat que ce soit pour chauffer la maison ou produire de l'électricité grâce à l'énergie cinétique du vent.

Il existe maintenant des modèles domestiques de petite taille, adaptés à la fourniture des besoins quotidiens en énergie électrique d'une maison individuelle. Le petit éolien ou éolien individuel désigne les éoliennes de petites et moyennes puissances, de 8 à environ 30 kW, montées sur des mâts de 5 à 35 mètres, raccordées au réseau ou bien autonomes en site isolé. Par rapport à une éolienne de forte puissance, la technologie est la même mais simplifiée. Les éoliennes ou aérogénérateurs exploitent la force du vent qui fait tourner les pales (au nombre de 2 ou 3 et aux angles différents), entre 10 et 25 tours par minute environ. L'énergie mécanique ainsi produite est transformée en énergie électrique dans la nacelle grâce à une génératrice. Elle dépend de la surface balayée et donc de la taille des pales. Un régulateur, pour supprimer les surtensions et garantir une charge constante, est placé entre l'éolienne et les batteries d'accumulateurs (sortes de réservoirs d'électricité), ce qui permet d'accroître la durée de vie des batteries. En fonction du matériel choisi, l'électricité peut être fournie en courant continu, soit en courant alternatif soit les deux *via* un onduleur.

À noter

Avec un mat inférieur à douze mètres, vous n'aurez besoin d'aucune autorisation particulière (dans le cas contraire, un permis de construire est indispensable) pour installer une petite éolienne. À cause des vibrations générées, sachez qu'elle ne se fixe généralement pas directement sur la maison (sauf dans le cas de maison neuve où son intégration a été calculée), du coup pour éviter les pertes et en fonction de l'installation choisie il est primordial de déterminer la distance qui la séparera de l'habitation. Elle doit enfin, s'élever deux mètres au-dessus de tout obstacle (végétation et habitations) pour fonctionner correctement. Faites attention à la puissance de l'appareil au moment de l'achat, et veillez à ce que le seuil de démarrage ne soit pas trop haut, préférez des pales en fibre de verre, plus performante en termes de légèreté, solidité et longévité.

Il va de soi que l'éolienne doit être installée dans une région ventée. Il est nécessaire que le vent souffle approximativement à 17 km/h pour que l'éolienne se mette en marche. Pour cela, renseignez-vous simplement auprès de la station météo la plus proche ou de l'ADEME.

Deux types d'installation : pour l'autoconsommation, autrement dit sur un site isolé, ou raccordé au réseau, dont une partie de la production peut être revendue à EDF pour 8,35 centimes d'euro, cela à la condition que l'éolienne soit installée dans une ZDE (zone de développement de l'éolien). Points importants : une éolienne ne nécessite aucune maintenance et supporte les aléas climatiques.

7. LA MAISON PASSIVE, LA MAISON DU FUTUR

Le modèle de maison écologique le plus abouti actuellement est celui de la maison passive, concept de construction venant d'Allemagne et connu sous le nom de « Passivhaus » en référence à un type d'habitation à très faible consommation énergétique. Ce label allemand préconise qu'une maison, avec tout le confort moderne nécessaire, n'a pas besoin de dépenser plus de 15 kWh/m²/an de chauffage. À ce stade, une maison n'a alors plus besoin d'avoir de système de chauffage indépendant.

C'est une maison qui fonctionne grâce à l'énergie solaire et à celle dégagée par l'activité des occupants de la maison. Deux principes de base la régissent pour garantir un confort d'hiver et d'été : capter au maximum la chaleur et réduire au minimum les pertes de chaleur ainsi récoltées.

Toutes les énergies sont en fait recyclées. La maison se chauffe toute seule grâce à une maximisation des apports du soleil (en association avec une véranda bioclimatique) et à la chaleur des appareils électroménagers et électroniques. Tout se joue sinon au niveau d'une optimisation du renouvellement et de la circulation de l'air. L'air extérieur est préchauffé par un système d'échangeur air/sol (puits canadien). L'isolation est poussée au maximum pour limiter la perte de chaleur vers l'extérieur. Les fenêtres sont pourvues de triple-vitrage et orientées plein sud, les murs sont spécialement conçus avec des matériaux isolants performants pour éviter toute infiltration et garantir l'étanchéité du bâti. La diminution des pertes thermiques repose également sur la mise en place d'une ventilation mécanique contrôlée à double-flux. Toutes les applications domestiques (éclairage, appareils électroménagers...) sont économes. La demande d'énergie étant minimum, les énergies renouvelables suffisent pour y répondre: le chauffe-eau solaire sert pour les besoins en eau chaude sanitaire, les panneaux photovoltaïques pour la production d'électricité et un système de chauffage à bois (granulés notamment) en guise de chauffage d'appoint si nécessaire.

Un éco-quartier à Feuilly

Source: DR

Une maison passive offre un confort incomparable grâce à la qualité de l'air intérieur, une température ambiante stable et homogène dans toute la maison, l'absence de courants d'air et une très bonne isolation phonique.

Évidemment la maison passive est chère, elle représente un surcoût de 10 % par rapport à une maison conventionnelle. Un coût de construction amorti sur la durée par les coûts de fonctionnement, quatre à dix fois moins élevés du fait de la faible consommation d'énergie.

Point Infos

Un panel d'aides

N'hésitez pas à consulter les guides de l'ADEME (`www.ademe.fr`) ou à vous renseigner auprès d'un Espace info énergie pour savoir quel type d'équipement choisir, connaître les aides accordées par les collectivités locales, par EDF, GDF, les subventions de l'ANAH (Agence nationale de l'amélioration de l'habitat) et les incitations fiscales en vigueur pour les installations de systèmes utilisant les énergies renouvelables. Le crédit d'impôt à l'achat d'équipements de chauffage ou de fourniture d'eau chaude sanitaire fonctionnant aux énergies renouvelables est passé à 50 % depuis la loi de finances 2006.

Le taux de TVA réduit à 5,5 % s'applique pour différents équipements: récupérateur d'eau de pluie, installation et mise aux normes d'un système d'assainissement individuel, la fourniture et l'installation d'un système de chauffage au bois et le combustible bois, la fourniture et l'installation d'une PAC pour une résidence achetée depuis plus de deux ans.

Chapitre 6

MA MAISON SAINE

Qui voudrait vivre dans une maison nocive pour sa santé? Personne. Et pourtant, il suffit d'y regarder de plus près pour se rendre compte que nos intérieurs sont loin d'être sans danger. Votre espace de vie se doit d'être un espace où vous vous sentez bien, où vous pouvez vous détendre et vous adonner sereinement à vos diverses activités. C'est pourquoi, à tous points de vue, il s'agit d'un espace auquel vous devrez prêter attention, depuis les moquettes et tapis posés au sol, le choix du mobilier, les peintures murales à utiliser, le type d'éclairage, la ventilation, le recyclage... parce que tout cela participe à votre bien-être. Au quotidien, vous pouvez adopter un mode de vie respectueux à la fois de votre santé et de l'environnement. Il suffit juste de connaître certaines astuces. Entre gestes simples, investissements malins et approche verte, mille pistes s'offrent à vous pour avoir une maison plus saine et agréable à vivre.

1. SOIGNER SON AIR INTÉRIEUR

La maison est un refuge et il est évident qu'elle doit le rester. Vu le temps que nous y passons, son impact sur notre santé et notre bien-être doit être positif. À ce titre, tout doit être entrepris pour faire de notre intérieur un lieu de confort et un espace de vie le moins pollué possible.

Or, qui l'eut cru ? Aussi douillettes soient-elles, nos maisons renferment un air intérieur saturé de composés organiques volatils nocifs et d'éléments polluants. Une pollution causée par de nombreux matériaux courants comme les peintures conventionnelles à base de solvants ou les papiers peints vinyliques, les meubles préfabriqués à partir de planches de bois composites, les fibres synthétiques d'origine pétrochimique des tapis et moquettes, le plastique sous toutes ses formes, mais aussi certains produits d'entretien, désodorisants et autres insecticides... Une pollution d'autant plus réelle qu'elle génère de nouveaux problèmes de santé, comme le « syndrome des bâtiments malsains » ou encore « la sensibilisation chimique multiple », qu'elle joue un rôle significatif dans l'apparition de certains symptômes (maux de tête, malaises d'ordre général), l'accroissement d'allergies respiratoires et de pathologies chroniques comme l'asthme.

Cette pollution peut parfois avoir de graves conséquences comme des troubles de la reproduction, du système immunitaire et du système nerveux. Tout dépendra du type de polluants, de leur quantité dans l'air, du temps d'exposition et de la sensibilité des personnes exposées.

Les logements sont de plus en plus isolés thermiquement ; le combat ne se limite pas à la concentration des polluants chimiques, vous devez agir contre l'humidité, nuisible elle aussi pour votre santé et souvent la cause de la dégradation du bâti. Avant donc de songer à l'aspect décoratif de votre maison, regardez du côté de vos murs en

termes d'isolation et d'enduit utilisé. Les murs exercent en effet une influence significative sur la chaleur et le confort des différentes pièces de la maison. Ne négligez pas non plus les sols et le choix du revêtement, ils influent aussi sur la qualité de l'air intérieur. Il est primordial aussi de renouveler l'air de votre maison, cela permet tout simplement de répondre à vos besoins vitaux en oxygène tout en éliminant les polluants et particules accumulés. À ce titre vérifiez que votre système de ventilation soit efficace (bien conçu, bien installé et bien entretenu) et qu'il remplisse son rôle en fournissant un air de qualité.

À l'heure où un Français sur trois a senti une gêne concernant l'air intérieur, comment (ré)agir ? Tout bonnement, en (ré)introduisant des matériaux de construction écologiques respirants et des matériaux de décoration naturels et plus traditionnels, le tout combiné à une bonne ventilation et à l'utilisation de produits d'entretien non agressifs, ainsi vous réduirez la toxicité de l'atmosphère de votre maison et créerez un intérieur véritablement plus sûr et agréable à vivre pour vous et votre entourage.

Bonnes pratiques

Les six principales familles de pollutions de la maison à éviter :

1. Les COV ou composés organiques volatils (formaldéhydes, organochlorés, solvants, phénols...) présents dans de nombreux produits (peintures, vernis, colles, produits de nettoyage...) et matériaux de construction (mousses isolantes, colles...).
2. Les pesticides (insecticides, fongicides...).
3. Les produits de combustion (monoxyde de carbone, dioxyde de soufre...).
4. Les particules et les fibres (poussières, fibres d'amiante...).
5. Les contaminants biologiques (acariens, moisissures...).
6. Les autres contaminants (ozone, plomb, radon...).

2. SE PROTÉGER DE L'ÉLECTROMAGNÉTISME

Non seulement encombrés de matériaux synthétiques tels que moquettes, mobiliers préfabriqués et textiles traités, les espaces de vie et de travail subissent les champs électromagnétiques, les radiations et l'électricité statique générés par les appareils électriques et électroniques. Ce qui pourrait s'avérer nocif à haute dose. Les risques étant l'apparition de maux de tête, d'importantes fatigues oculaires et un stress accru.

Télévision, chaîne hi-fi, radio, lecteur DVD, ordinateur, imprimante, tous ces équipements souvent regroupés dans un même endroit contribuent fortement à la pollution de l'air intérieur en restant branchés 24 h/24, c'est pourquoi il vaut mieux réduire le nombre d'appareils installés dans chaque pièce. Vous pourrez diminuer à la fois les champs électromagnétiques haute et basse fréquences, et l'électricité statique en utilisant des multiprises avec interrupteur afin de brancher et débrancher facilement tous les appareils électriques. Ainsi toute cette technologie ne restera pas non plus inutilement en veille.

Pour les questions de rayonnements liés à la téléphonie et aux technologies sans fil (Wifi, Wi max...), vous pouvez vous reporter au guide pratique CLCV *Téléphonie, Internet, télévision: comment s'y retrouver?*, paru aux éditions Vuibert.

Opter pour un mobilier composé surtout de fibres naturelles est un bon moyen de contrer l'électromagnétisme et d'assainir l'atmosphère intérieure. Les matériaux naturels (bois et cuir) autour de vous servent à maintenir un bon niveau d'humidité dans la pièce, afin de contrebalancer les effets de l'air sec et de la baisse d'ions négatifs causés par le matériel électrique. Plus conductibles, ils permettent à l'électricité statique de se disperser. Autres possibilités: l'installation d'un ioniseur ou de plantes d'intérieur.

Aérer les pièces à vivre et votre bureau est important pour arrêter l'effet d'accumulation, lequel s'accentue lorsque les charges électriques produites ne peuvent être mises à la terre en raison des revêtements synthétiques au sol.

Si vous investissez dans l'achat de nouveaux équipements (après avoir recyclé vos appareils usagés), renseignez-vous sur leurs performances en matière d'énergie; moins ils sont consommateurs d'énergie, moins ils émettent de radiations. Préférez enfin l'achat d'équipements à fonction multiple (téléphone-répondeur, fax-imprimante-scanner), vous éviterez l'accumulation d'appareils et la sensation d'être envahi par la technologie.

3. RAFRAÎCHIR SA MAISON SANS POLLUER

Climatisation rime avec confort. Mais installer un système de climatisation n'est pas sans conséquences. Le climatiseur est une machine thermodynamique particulièrement polluante, contenant du fluide frigorigène, un puissant gaz à effet de serre. L'environnement en est directement impacté tout comme votre santé. Sans parler de l'électricité que le climatiseur consomme pour fonctionner, laquelle participe à une augmentation de 30 % de votre consommation électrique en été.

Il existe des solutions à la climatisation pour rendre votre maison vivable en été, sans recourir à la climatisation frigorifique. D'abord, il s'agit de faire des choix judicieux à la construction en termes d'architecture, de matériaux de construction et d'isolation. Sans oublier les gestes quotidiens simples comme fermer les volets dans la journée, ventiler aux heures fraîches et pendant la nuit, éteindre les appareils électriques, placer des plantes à l'intérieur comme à l'extérieur comme la glycine, le lierre ou la vigne vierge. D'autres pistes sont proposées comme opter pour de petits équipements utiles, tels que le ventilateur de plafond ou le brumisateur. Si tout cela vous semble insuffisant, vous pouvez installer une climatisation bien pensée, avec l'aide de professionnels spécialisés et grâce à du matériel de qualité.

Le puits canadien ou provençal est un système ancien basé sur l'énergie géothermique, qui a fait ses preuves. Il permet de réduire la température de 5 à 8 °C en été ou de l'augmenter en hiver, aux environs de 12 °C, tout en réalisant de véritables économies d'énergie puisqu'il suffit d'actionner une pompe qui fait circuler l'air; le respect de l'environnement est préservé car il n'est plus nécessaire alors de rafraîchir ou de chauffer autant artificiellement. À ce titre, le puits canadien devient dix fois plus efficace qu'un climatiseur ou qu'un convecteur électrique.

Ce puits s'adapte à tous types d'habitation, même s'il est préférable d'installer les canalisations dès la construction de la maison pour en limiter le coût et la difficulté de réalisation: le chantier demande en effet des tranchées importantes, des travaux de terrassement et une adaptation intérieure (percement des murs, installation du tuyau jusqu'aux combles, plus branchement à la ventilation mécanique contrôlée). En construction, il suffit d'utiliser les tranchées des canalisations gaz et électricité.

Question technique

Fonctionnement et optimisation du puits canadien ou provençal

Ce système de canalisations souterraines se sert de l'inertie thermique du sol (la température à 2 m de profondeur se stabilise entre 16 et 19 °C toute l'année), pour renouveler de façon constante l'air de la maison et réguler la température tout au long de l'année. Grâce à un système de pompe et filtration, l'air extérieur est aspiré puis rafraîchi en été ou réchauffé en hiver lors de son passage dans les tuyaux.

Les meilleures performances sont obtenues avec un tube de polypropylène alimentaire, préférable aux divers types de PVC qui peuvent émettre des émanations de gaz qui altéreraient la qualité de l'air diffusé dans l'habitation, d'un diamètre de 160 à 200 mm, lisse à l'intérieur pour favoriser les échanges thermiques; il convient de l'enterrer à environ 2 m de profondeur et sur une longueur de 30 à 50 m. Tout raccord de tuyau en pleine terre est à éviter, pour supprimer les risques d'infiltration d'eau

et d'introduction de radon – gaz radioactif présent en plus ou moins grande quantité, selon les régions, dans le sol français. Une pente de 2 à 3 % est à prévoir pour favoriser l'écoulement de l'eau de condensation (condensats) ainsi qu'un siphon. Les coudes ou angles sont à proscrire pour ne risquer aucune perte de charges. Prévoir entre les tuyaux une distance suffisante de 0,8 m minimum.

Contre les problèmes d'étanchéité et de renouvellement d'air, il est important de ventiler et d'aérer. La manière naturelle revient à laisser l'air filtrer par des orifices ou en ouvrant les fenêtres, ce qui est difficilement contrôlable et engendre souvent de fortes déperditions thermiques. La ventilation mécanique contrôlée (VMC) permet une meilleure régulation du bâtiment. À ce titre, les bouches d'aération situées au niveau des fenêtres doivent être obstruées pour que l'air prélevé par la ventilation mécanique contrôlée (VMC) provienne bien du puits canadien et non directement de l'extérieur.

Côté budget, le puits canadien représente un investissement assez important: de 3500 à 9000 € selon le choix du type de VMC (simple flux, hygroréglable ou double-flux). Un investissement compensé par ses multiples avantages: le coût à l'usage est très faible, compris entre 0,3 et 0,6 centime d'euro par kW/h (le ventilateur nécessaire n'est que de 100 W), le système limite les rejets de CO_2 et évite l'émission de certains polluants, l'air est sain et renouvelé en permanence, la mise hors gel est naturelle en hiver.

4. LA PRÉDÉCORATION MURALE

Décorer au naturel, ce n'est pas seulement définir les pièces essentielles de votre mobilier et les objets qui personnalisent votre intérieur, c'est penser dès le début de votre installation à l'ambiance que vous souhaitez créer dans vos murs. Que vous ayez construit du neuf, ou rénové une construction plus ancienne, et donc fait le choix de certains matériaux de base pour vos murs, vous pouvez ensuite soit les laisser apparents, soit les recouvrir d'un enduit pour un effet plus uniforme et plus unifiant.

Matériau sain et utilisé depuis l'époque antique, la chaux revient au grand jour. En finition, la chaux aérienne donne aux murs leur aspect esthétique. Cet enduit naturel offre une très belle qualité de revêtement mural qui se patine en vieillissant, des surfaces colorées aux teintes nuancées et chaleureuses, des textures agréables au toucher. Ses propriétés sont exceptionnelles: la chaux est perméable à la vapeur d'eau et imperméable à l'eau de ruissellement, respirante, isolante, bactéricide, résistante et ignifuge. Elle est par ailleurs reconnue pour sa durabilité et sa capacité d'adaptation aux bâtis anciens comme aux neufs. Durcissant au contact de l'air, elle ne convient pas en présence d'humidité.

S'il existe plusieurs autres types de plâtre en bio-construction, préférez les plâtres à base de terre aux plâtres à base de gypse naturel (extrait des carrières) et davantage encore aux plâtres synthétiques (à base de phosphates ou de sulfates). Les enduits à base de terre crue (composés d'argile, sable et fibres végétales) sont d'excellente qualité, ils sont totalement recyclables et sans additif synthétique, régulent naturellement la température et l'humidité. Ils se suffisent à eux-mêmes et ne nécessitent pas d'être peints ensuite. En revanche, avec différents colorants naturels vous pouvez les colorer dans la masse ou bien créer des effets matière avec l'ajout de paille, de nacre, de sables colorés au moment d'un mélange.

A. Décider de peindre son intérieur

Mais comment le faire sans risquer de vous intoxiquer et de polluer l'environnement?

Question technique

Les ingrédients d'une peinture

La peinture est un mélange de plusieurs constituants:

- *Le liant* qui est composé de résines formant un film continu et solide après application.
- *Les solvants* qui sont des liquides volatils qui dissolvent (white-spirit) ou diluent (eau) les résines pour rendre la peinture plus fluide et faciliter son application. Ils s'évaporent dans l'air ambiant au séchage.
- *Les pigments*, matières solides organiques, minérales ou métalliques, qui apportent l'opacité et la couleur à la peinture.

À ces composés de base, viennent s'ajouter dans les peintures classiques des additifs (agents dispersants, épaississants, pesticides, fongicides...) et des charges (talc ou kaolin) qui donnent à la peinture un aspect satiné ou mat.

C'est par leur composition que vous allez pouvoir distinguer les peintures naturelles des peintures synthétiques. Les peintures synthétiques sont composées de produits pétrochimiques, d'origine non renouvelable et fortement toxiques pour l'environnement et la santé. Les peintures naturelles contiennent des pigments à base de plantes (valériane, thé...) ou de minéraux (terre de sienne, oxydes de fer...), des liants à base d'huiles végétales (lin, chanvre, ricin, romarin, lavande...), de cires d'abeilles, de résines naturelles (pin), de caséine, de craie... et une fabrication à partir d'eau et de solvants dérivés de plantes (essence de térébenthine balsamique, huiles d'écorces d'agrumes et autres ingrédients naturels).

Et pour les peintures synthétiques: des liants à base de résines synthétiques (caoutchouc chloré, polyuréthanes, résines époxydes...), des solvants à base d'hydrocarbures (white-spirit, toluène, xylène...), des pigments à base de métaux lourds (plomb, zinc, chrome ou cadmium). Autant de composants qui, lorsqu'ils se volatilisent, polluent l'air, irritent les voies respiratoires, peuvent provoquer des inflammations de la peau et causer diverses intoxications et des allergies. Certes les peintures classiques industrielles ont permis de faire apparaître une plus vaste palette de couleurs, mais à quel prix en termes de nocivité et de pollution. Notez aussi que si les peintures synthétiques sèchent rapidement par simple évaporation du solvant, elles imprègnent peu le support et du coup, ont une durée de vie moindre.

Même s'il existe aujourd'hui des peintures à l'eau ou acryliques, ou latex, considérées moins toxiques pour l'homme et l'environne-

ment, parce que le solvant principal est à base d'eau, sachez que les solvants nuisibles ne sont éliminés que partiellement et que l'on y trouve encore des pigments métalliques et des additifs comme pour les peintures synthétiques.

La meilleure solution, en termes de santé et d'environnement, se trouve du côté des peintures naturelles. Parce que chaque matière première qui intervient dans la production provient le plus possible de ressources naturelles renouvelables, si bien qu'elles n'émettent pas de composés organiques volatils (COV) ni ne contiennent de métaux lourds ou de fongicides. Les additifs chimiques et les charges sont par ailleurs inexistants, c'est pourquoi les peintures naturelles sont moins fragiles que les peintures synthétiques.

Le coût d'une peinture naturelle est évidemment plus élevé que celui d'une peinture classique, mais sa nature la rend économe et plus qualitative à plusieurs niveaux. Si elle sèche certes plus lentement, elle a un excellent rendement à la superficie et imprègne le support en profondeur, ce qui lui assure un vieillissement bien meilleur: elle s'use en effet de manière imperceptible, ne s'écaille pas, un léger ponçage suffit pour la rafraîchir, sans avoir besoin de décaper pour préparer la surface. Si la peinture naturelle n'est pas non plus lavable, elle laisse par contre véritablement passer l'humidité et joue à ce titre un rôle important de régulateur dans le passage de l'humidité vers l'extérieur. Vous pourrez donc l'utiliser en salle de bains ainsi qu'en cuisine.

Bonnes pratiques

Petits conseils au moment de peindre

- **Achetez des produits sans solvant.** Recherchez les peintures qui dégagent peu d'odeur.
- **Choisissez les produits bénéficiant de la marque NF environnement ou de l'Éco-label européen.** `www.eco-label.com`
- **Évitez les peintures synthétiques à l'huile et les peintures «anti-coulage» fortes en teneur en polyuréthanes.** Si vous choisissez des peintures acryliques, le meilleur choix en peintures classiques, vérifiez qu'elles soient sans plomb et sans action fongique.
- **Évitez aussi les peintures contenant des nanoparticules (lorsque c'est indiqué sur le récipient), dont on ne connaît pas, à ce jour, les risques éventuels.**
- **Privilégiez les peintures naturelles.** Préférez les produits où la composition est indiquée.
- **Préférez pinceaux, brosses et rouleaux** (écologiques même) aux bombes ou pistolets. La pulvérisation gaspille de la matière et est plus polluante en engendrant les dépôts.
- **Pour les finitions,** évitez les laques qui contiennent de grandes quantités de solvants.
- **Poncez plutôt que décaper.** Sinon utilisez des décapants à base d'eau, ils sont biodégradables et exempts de vapeurs toxiques.
- **Aérez bien** lors de travaux de peinture.
- **Ne jetez pas les surplus dans les égouts ou canalisations,** renseignez-vous auprès de votre mairie pour savoir comment vous en débarrasser et où se trouve la déchetterie la plus proche.

B. Le traitement du bois

Pour votre mur, vous aurez le choix entre vernis, huiles et cires, en vue de le rendre étanche (empêcher ainsi les infiltrations et les déformations), de le protéger de l'usure mécanique, mais aussi de la saleté, des insectes et champignons, ou de simplement l'embellir.

Beaucoup de vernis et teintures sont à base de solvants organiques de synthèse qu'il vaut mieux éviter. La vitrification du bois au moyen de vernis synthétiques comme cela se fait classiquement ne pénètre pas en profondeur dans le bois. À la surface, se forme simplement une sorte de film protecteur. Film qui réduit fortement la perméabilité du bois à la vapeur d'eau et empêche alors les échanges d'humidité avec l'air ambiant. Or, c'est avec un taux d'humidité du bois élevé (plus de 18 %) que les champignons (pourriture du bois) risquent d'attaquer. S'ils sont plus résistants à l'abrasion, les vernis synthétiques ont comme défauts d'être des accumulateurs d'électricité statique et de poussières, et de se craqueler; les endroits craquelés ne peuvent alors être à nouveau vitrifiés, ce qui demande de tout poncer et refaire toute la vitrification.

Heureusement il existe des vernis, teintures et cires naturelles fabriqués à base de résines et d'huile dure naturelles. Quels sont les avantages? Ils sont faciles à mettre en œuvre et respectueux de la santé et de l'environnement. Les solvants organiques utilisés laissent respirer le bois. Le bois est ainsi rendu hydrofuge, mais garde sa perméabilité à la vapeur d'eau. Plus élastiques, les vernis naturels se craquellent moins. Évidemment moins résistants que des traitements chimiques, ils donnent néanmoins un résultat bien plus beau et dégagent une odeur plus agréable.

Pour que vos surfaces en bois vernies naturellement résistent aux salissures, utilisez la cire, un bon moyen de combler les petites fissures du bois: cires d'abeille ou végétale. Le traitement à la cire, à renouveler deux fois par an, facilite l'entretien. Retenez que la cire d'abeille ou végétale permet de lustrer les surfaces, leur donne un bel aspect final satiné, agréable à l'odorat et aussi au toucher, n'accumule pas l'électricité statique et les poussières et qu'il est facile à rénover: il suffit de poncer légèrement les endroits usés et d'enduire d'une nouvelle couche de cire.

Le traitement de surface à l'huile et à la cire naturelles convient bien aux parquets, planchers et escaliers en bois, mais également aux sols en liège et en linoléum, aux dalles et carreaux poreux (en terre cuite, grès, ciment...). Pour entretenir au mieux vos surfaces, utilisez toujours des produits bien adaptés, renseignez-vous auprès des professionnels. Il n'est pas systématique de traiter, vous pouvez conférer au bois une protection efficace et respectueuse en observant simplement certains principes conformes aux caractéristiques d'utilisation du bois. Là encore, informez-vous!

5. LES REVÊTEMENTS DE SOL

Si les murs et plafonds représentent une grande surface dans un logement, le sol est aussi un élément sur lequel vous devez porter une grande attention. Cela, afin d'éviter les composés organiques

volatils émis par les fibres artificielles et les tissus synthétiques. Tapis, moquettes et revêtements de sol en vinyle, rouleaux ou plaques se composent de matières synthétiques issues de la pétrochimie et fabriquées à partir de ressources non renouvelables.

Quelles sont les options pour un habitat respectueux de votre santé et de l'environnement? Outre **le parquet en bois certifié** – pour cela, fiez-vous alors aux éco-labels FSC ou le PEFC qui garantissent une gestion forestière durable – et n'ayant subi aucun traitement chimique, le choix écologique est vaste; les plus respectueux de l'environnement sont les planchers en chêne ou châtaigner.

Le bambou est une plante qui pousse vite et permet donc une utilisation importante sans mettre en péril l'éco-système. Le parquet en bambou offre une grande résistance dans la durée et à l'humidité. D'une grande et bonne souplesse, il se dilate ou se rétrécit en effet deux fois moins par rapport à un parquet en bois. C'est un revêtement de sol qui donnera en plus un aspect chaleureux à votre intérieur.

Le carrelage de récupération (de terre cuite, faïence ou pierres naturelles) peut servir pour la cuisine et la salle de bains. Ces revêtements sont faciles à poser et à entretenir. Ils participent par ailleurs à l'inertie de la maison en stockant la chaleur en hiver et la fraicheur en été. Faites attention si vous récupérez de la terre cuite, renseignez-vous sur le type de vernis posé: certains contiennent des produits chimiques et des composés toxiques (zinc ou plomb). Attention: plus le vernis fait briller la terre cuite, plus cela signifie qu'il est toxique. Vous pouvez recycler aussi les tuiles ou carreaux de céramique, ou bien encore les pierres de production locale comme, par exemple, les ardoises.

Contrairement au revêtement en vinyle, **le linoléum naturel** est un bon choix écologique au regard de sa composition: poudre de bois tendre, huile de lin, résine de pin, liège, craie, plus un doublage en toile de jute. C'est un revêtement de sol sain, antibactérien, résistant, très facile d'entretien, parfait pour la cuisine et les pièces à vivre. Il est également un revêtement de sol très écologique.

Le liège est un matériau biodégradable, renouvelable et non polluant à poser en dalles. Vous pourrez le colorer avec une teinture à base de plantes. Les vieilles dalles se remplacent facilement sans devoir rénover tout le sol. Choisissez des dalles non vernies et sans polychlorure de vinyle (PVC). Il convient parfaitement aux salles de bains.

Vous pouvez aussi opter pour **les fibres végétales**. Doux aux pieds, les revêtements textiles offrent une large gamme d'effets décoratifs selon le tissage. Non glissants, ils réduisent les bruits de chocs, ne génèrent pas d'électricité statique et n'émettent pas de composés organo-volatils. Par contre, ils ont tendance à absorber les polluants et accumuler les poussières, et peuvent poser des problèmes d'allergie et d'hygiène; il est donc nécessaire de les aspirer régulièrement, les nettoyer et d'aérer les pièces où ils sont posés. Si vous cherchez la qualité, le style, des matières nobles et un revêtement facile d'entretien, les moquettes ou tapis de laine naturelle sont une réponse parfaite. Contrairement aux fibres synthétiques qui s'ébouriffent et se ternissent à la longue, la laine naturelle conserve éclat et souplesse pendant plusieurs années. Si elles sont plus chères à l'achat, les moquettes en pure laine constituent un investissement rentable pour plusieurs raisons: résistante à la salissure quelle que soit sa couleur (un nettoyage à l'aspirateur ou humide suffit), à l'usure et au passage, de vraies qualités d'isolation phonique et thermique, des couleurs durables, naturellement antistatique, élastique (la laine ne s'écrase pas) et ignifuge. Vérifiez bien que la laine soit non traitée et non teintée chimiquement. Il suffit de vous renseigner sur le processus de fabrication et de traitement. Aucun matériau synthétique (thibaude, adhésifs...) ne doit non plus avoir été fixé.

Le sisal est une plante originaire du Mexique appartenant à la famille des cactus. Très absorbant, il peut recevoir de multiples teintures, mais sachez qu'il est alors très vulnérable à l'eau et aux taches. Comme c'est le plus résistant des revêtements végétaux (en comparaison avec les fibres de coco et le jonc de mer), il supporte bien le passage et trouve plutôt sa place dans les séjours et chambres.

Écologique et résistante, **la fibre de coco** est idéale dans les pièces de passage, comme les entrées ou bien les escaliers, mais elle convient aussi très bien pour les sols des cuisines et des salles de bains. Ses fibres non grasses ont la particularité de prévenir toute activité bactérienne, à l'origine de réactions allergiques comme c'est parfois le cas avec les moquettes.

Le jonc de mer est issu d'une plante aquatique d'Asie. Résistant et peu sensible aux taches, il est utilisé en revêtement de sols imperméables dans les pièces dites «à risques» comme l'entrée ou la salle de bains. Sa fibre lisse et douce donne un bel aspect artisanal et zen.

Le jute, cultivé en Inde, permet une grande variété de trames qu'il est possible de rehausser de fils de couleur. Souple et naturellement soyeux, le jute est plutôt utilisé de façon décorative en tapis mais aussi en moquette. Plutôt fragile, il convient aux pièces à faible passage.

Le sisal, la fibre de coco, le jonc de mer et le jute viennent de loin, à vous de compter dans leur utilisation l'empreinte écologique du transport!

6. L'ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL

La gestion actuelle des matières organiques, constituées d'azote, de phosphore et de carbone, est source de nombreuses préoccupations: épuration lourde et peu efficace (60 % de la charge des eaux à épurer provient des toilettes), pollutions des nappes phréatiques, rivières, puits et sols. Comment polluer moins?

Les habitations construites sur des parcelles situées dans le zonage d'assainissement non collectif ne pouvant être raccordées au réseau public d'assainissement collectif doivent, désormais, disposer d'une installation d'assainissement non collectif conforme à la réglementation, ne devant pas porter atteinte à la santé publique, à l'environnement et à la sécurité des personnes. En outre, elles ne doivent pas générer de gîtes à moustiques ni de nuisances olfactives.

Elles doivent être conçues en tenant compte des caractéristiques du terrain et de la quantité d'eaux usées à traiter. L'arrêté signé le 28 avril 2008 qui devrait être publié début 2009 retient deux types d'installations:

- La fosse toutes eaux, définie comme étant la règle générale, qui traite l'ensemble des eaux usées domestiques: eaux-vannes (issues des W.-C.) et eaux ménagères (cuisine, salle de bains, lavage...). Après leur collecte, elle assure leur prétraitement avant qu'elles ne soient traitées par le sol en place ou un sol recomposé selon divers procédés, puis éliminées par infiltration après leur traitement.
- La fosse septique traditionnelle admise comme une dérogation à la règle générale, qui équipe la plupart des habitations anciennes et qui assure le prétraitement des eaux-vannes des W.-C. Il est possible d'y adjoindre dans certains cas des équipements complémentaires pour satisfaire aux nouvelles prescriptions techniques (bas dégraisseur, fosse chimique ou de stockage...).

Cet arrêté reconnaît aussi d'autres types de traitement: les toilettes sèches, l'épuration biologique à boues activées ou à boues fixées, de nouveaux systèmes compacts agréés, et aussi les lits filtrants plantés.

A. Les différentes responsabilités

• Les communes

Outre le zonage d'assainissement, les communes doivent créer un Service public d'assainissement non collectif (SPANC) chargé de réaliser un état des lieux de la situation (premier contrôle des installations) avant le 1er janvier 2012, et ensuite, au moins tous les huit ans un contrôle périodique de bon fonctionnement. Pour les constructions neuves, le SPANC vérifie, lors de la demande de permis de construire, la conformité des installations prévues et la bonne mise en œuvre avant la fin du chantier. Ces contrôles, dont les modalités sont

établies dans un arrêté devant être publié début 2009, sont financés par une redevance d'assainissement non collectif. Elles doivent remettre au propriétaire un document attestant de ce contrôle. Elles peuvent aussi proposer optionnellement un service d'entretien moyennant facturation.

• Les propriétaires

La loi prévoit que le propriétaire est responsable de l'entretien et du bon fonctionnement de ses installations.

Pour diminuer les nuisances et préserver l'environnement, il est important de vous assurer que l'écoulement dans vos évacuations s'effectue correctement (prévoyez sinon d'installer une ventouse qui laisse entrer l'air, en évitant les engorgements, et empêche les odeurs de remonter) et que votre fosse est bien ventilée avec une conduite bien dimensionnée pour qu'elle puisse jouer son rôle d'oxydation des matières organiques (ce qui réduit la production de boues résiduelles comme d'odeurs).

Régulièrement, vous devrez faire réaliser par une entreprise agréée la vidange de votre fosse qui vous remettra une attestation pour cette prestation.

Vous devez laisser le libre accès aux agents du SPANC et payer la redevance. Sous réserve toutefois que le service soit rendu!

Si le contrôle révèle une installation défectueuse, le SPANC indiquera les correctifs à apporter que vous devrez réaliser dans les quatre ans.

Des aides sont prévues pour les SPANC et pour les particuliers pour limiter les conséquences financières de ces obligations.

Point infos

Pour en savoir plus

Reportez-vous au guide pratique de la CLCV, *L'Assainissement des eaux usées domestiques*, paru aux éditions Vuibert.

B. Des solutions écologiques pour les eaux-vannes

Il est évident que ces solutions devront satisfaire aux obligations réglementaires et aux éventuelles prescriptions complémentaires des communes.

• Le lit filtrant planté

Il existe un système d'épuration entièrement naturel par filtres à base de roseaux ou de bambous. Il suffit de créer une plate-forme étanche de bonne taille, remplie d'un lit filtrant de gravillons dans lesquels sont mis les conduits du plateau d'assainissement. Le tout est ensuite recouvert de terre et planté de roseaux qui se nourrissent de la majorité des constituants des résidus organiques.

C'est le principe de la phyto-épuration en reproduisant le processus épuratoire des éco-systèmes naturels. L'eau ainsi filtrée peut être ensuite récupérée pour l'arrosage du jardin. Techniquement, ces filtres végétaux sont simples d'installation et d'entretien, sans odeur et esthétiques, la plante restant verte toute l'année. Autres avantages, ce dispositif ne condamne pas de zone de jardin, comme les systèmes traditionnels, et ne nécessite pas de pompe, donc pas de dépense énergétique. Comptez entre 3000 à 6000 €.

Il convient de faire en amont une étude technique et topographique (surface disponible, type de terrain...).

• Les toilettes sèches

Encore plus écologiques et économiques, il y a les toilettes sèches ou encore à compost. Elles n'utilisent pas d'eau mais une matière sèche fine carbonée (sciure de bois non traitée, copeaux, paille hachée, foin, chanvre en paillettes...) qui neutralise les odeurs et absorbe l'humidité. En remplacement du geste de tirer la chasse d'eau, vous allez à chaque fois verser la matière végétale choisie en quantité suffisante. Un équilibre carbone-azote est ainsi obtenu dans le mélange avec les matières organiques, ce qui permet de les recycler ensuite en compost de bonne qualité pour votre jardin. Le papier toilette écologique (exempt de produits chimiques, colorants, parfums...) est

davantage recommandé pour ne pas ralentir le compostage. L'installation doit être bien utilisée et entretenue pour fonctionner. En parallèle, il faut évidemment prévoir un système de compostage.

Notez que les toilettes sèches sont aussi une solution particulièrement économique puisqu'en moyenne 14 m^3 d'eau par personne et par an peuvent être ainsi économisés.

Dernier point, vous pouvez agir pour préserver l'eau en ne la polluant pas, autrement dit en n'utilisant que des détergents biodégradables.

7. LA LUMIÈRE ET L'ÉCLAIRAGE

Aussi étonnant soit-il, le choix de votre éclairage peut faire une grande différence quant à votre confort. Sans oublier qu'il joue aussi sur votre facture d'électricité. Aujourd'hui en fonction du type d'ampoule choisi, vous pouvez mieux répondre à vos besoins, maîtriser vos propres émissions de gaz à effet de serre et diviser par 4 (au moins) votre consommation d'énergie. Ce qui vous permet de préserver l'environnement et votre santé tout en faisant de véritables économies.

Pour optimiser votre éclairage artificiel et bénéficier d'un éclairage performant sans danger et sans vous ruiner, utilisez des **ampoules basse consommation ou fluocompactes** (appelées aussi LBC). Elles consomment 4 à 5 fois moins d'énergie et ont une durée de vie de 6 à 10 fois supérieure à une ampoule classique pour produire la même quantité de lumière tout en dégageant beaucoup moins de chaleur.

Avec une ampoule à filament incandescent, seulement 10 % de l'énergie produite est convertie en lumière, quand les 90 % restant sont transformées en chaleur. Et en chauffant, les différents éléments plastiques des ampoules conventionnelles dégagent des produits polluants. Au final, une ampoule traditionnelle représente un vrai coût en hiver et en été une source de chaleur intérieure désagréable et inutile, plus une source de pollution. C'est la raison pour laquelle elles vont progressivement être retirées du marché d'ici à 2010.

Concrètement, utiliser une ampoule à économie d'énergie de 15 W fournit environ le même flux lumineux qu'une ampoule conventionnelle de 75 W. Résultat de cette grande efficacité énergétique, les ampoules à économie d'énergie de 9 W, 11 W et 20 W peuvent remplacer les ampoules conventionnelles de 45 W, 60 W et 100 W.

Point (i)nfos

Pour choisir vos ampoules

Sur le guide d'achat Topten de la CLCV et du WWF, vous trouverez un classement des meilleures ampoules à basse consommation dans chaque catégorie (`www.guide-topten.com`).

Sachez adapter la puissance de vos ampoules à vos besoins en adaptant les niveaux d'éclairage. Les lampes basse consommation conviennent davantage pour les éclairages d'ambiance et aux endroits que vous allez laisser allumés en continu, comme le salon. L'idéal est de combiner un éclairage général à économie d'énergie (faible puissance en watt) et un éclairage directionnel, composé d'ampoules compactes fluorescentes plus puissantes, qui sert pour un usage précis (le coin lecture et travail notamment).Choisissez la bonne forme, la bonne taille et la bonne puissance pour chaque pièce et chaque lampe. Les ampoules en forme de bâtonnet conviennent bien en plafonnier parce qu'elles donnent un faisceau lumineux plus arrondi alors que celles plus plates fonctionnent mieux aux murs car la lumière est émise par le fond et le sommet du tube.

Ne soyez pas étonné, les ampoules basse consommation ont besoin d'un certain temps pour atteindre leur puissance maximale.

Les ampoules à économie d'énergie sont plus chères à l'achat (entre 5 et 14 €) mais la différence de prix est très vite amortie au regard de leur durée de vie. Ces écarts proviennent de la différence de qualité et de gaz qui composent ces ampoules... et des marges des distributeurs! Pour trouver les meilleures, reportez-vous au guide

d'achat Topten. En dix mois votre achat peut être rentabilisé. À terme, vous pouvez ainsi économiser jusqu'à 70 % de votre consommation d'énergie consacrée à l'éclairage.

Bonnes pratiques

Astuces pour un éclairage optimum et économe

- Aménagez votre maison de façon à ce que le soleil puisse entrer facilement et placez vos meubles de façon intelligente.
- Les murs de couleurs claires permettent de mieux réfléchir la lumière et donc de réduire les besoins d'éclairage.
- Prenez l'habitude d'éteindre les lumières en sortant d'une pièce, éclairer un espace vide est aussi coûteux qu'inutile. Une ampoule bien dépoussiérée offre 40 % d'éclairage supplémentaire, pensez à régulièrement les nettoyer pour tirer le meilleur parti de leur puissance.
- Les lampes halogènes très gourmandes en énergie (300 à 500 W) et aussi très chères sont absolument à proscrire.
- Pour vos combles, en neuf comme en rénovation, installez des fenêtres à tabatière (fenêtres de toit en pente appelées aussi Velux) pour un éclairage naturel aussi efficace qu'agréable.
- Utilisez des variateurs d'ambiance pour adapter l'intensité de l'éclairage à vos besoins, un minuteur pour les pièces à éclairage ponctuel ou bien un programmateur pour vous permettre de contrôler votre éclairage et de réduire les gaspillages, renseignez-vous sur la compatibilité avec les ampoules à économie d'énergie.
- Les étiquetages des ampoules vous donnent des indications en termes de performance (économies d'énergie, puissance lumineuse, consommation électrique, durée de vie en heures), pensez à les regarder. Comme pour l'électroménager et les voitures, des étiquettes énergie européennes existent pour classer la qualité des ampoules que vous achetez: elles vont de A pour les meilleures à G pour les moins bonnes.
- À l'extérieur installez plutôt des éclairages équipés de détecteurs de mouvements pour éviter tout gaspillage.

Rappelons que la lumière naturelle reste l'éclairage à préférer, au moment de construire pensez à l'orientation des fenêtres de votre

espace de vie et installez-les de préférence plein sud. Si vous prévoyez des rénovations, installez des fenêtres dans les endroits sombres, pensez aux éclairages par le plafond, aux puits de lumière (en faisant attention aux pertes thermiques).

Si la lumière solaire a l'avantage d'augmenter l'esthétisme d'une maison, elle a une forte influence sur la santé : elle agit sur le confort visuel, la régulation du métabolisme, la stimulation des défenses immunitaires (production de vitamine D), et de façon positive sur le moral.

À noter

Les LED : l'éclairage du futur ?

La LED est connue depuis longtemps. C'est cette petite veilleuse rouge sur les appareils que nous n'éteignons pas (pensez au passage à éteindre complètement votre téléviseur et vous économiserez environ 10 € par an). La technologie des LED permet aujourd'hui de produire suffisamment de lumière pour s'éclairer ! Consommant peu d'énergie et ayant une durée de vie très supérieure aux ampoules à incandescence ou à basse consommation, les LED pourraient bien provoquer une révolution dans l'éclairage ! Intégrées directement dans les bâtiments ou dans les meubles, elles permettront de créer de nouvelles atmosphères et pourquoi pas de les faire évoluer en fonction des saisons, des ambiances ou de la température ! Certaines collectivités commencent même déjà à s'équiper ! Si des LED sont déjà sur le marché, il faut toutefois faire attention à leur qualité car aucune norme n'existe à ce jour.

La chasse aux « chargeurs gaspis »

Début octobre 2008, l'Union européenne a décidé de limiter les consommations énergétiques des alimentations externes et chargeurs d'appareils électriques (téléphones portables, lecteurs MP3, ordinateurs portables, téléphones sans fil...).

Un an après son entrée en vigueur prévue au premier semestre 2009, les fabricants devront s'aligner sur les produits les plus performants. Deux ans après, leurs produits devront être conçus pour être encore plus économes en énergie.

Question technique

Généralisation et recyclage des lampes à basse consommation

Comme les autres ampoules, l'ampoule fluocompacte en fin de vie est un déchet problématique à traiter, au regard du mercure (de 3 à 25 milligrammes selon les modèles) qu'elle contient. Donnez-la à une collecte de déchets spéciaux de votre collectivité pour la recycler. Et découvrez en parallèle le site de Recylum, l'éco-organisme agréé responsable des lampes usagées (`www.recylum.com`).

Une convention entre le MEEDDAT et les professionnels, signée le 23 octobre 2008, annonce la promotion de ces lampes et l'arrêt progressif des lampes à incandescence.

Depuis le **15 novembre 2006**, il est **interdit de jeter ses lampes usagées à la poubelle, elles doivent être déposées** dans un point de collecte pour être recyclées à près de 93 % de leur poids. Sur le site `www.malampe.org`, un outil de géolocalisation vous permet de localiser le point le plus proche.

Un numéro azur est à la disposition du public : 0810 001 777 (coût d'un appel local).

8. LES DÉCHETS ET LE RECYCLAGE

Aujourd'hui, chacun d'entre nous produit 353 kg de déchets par an[1]. Collecter, incinérer et stocker ces déchets représentent un coût important qui ne cesse de s'accroître au rythme de l'augmentation des déchets eux-mêmes, cela malgré le tri. Sans oublier que nos déchets sont nocifs pour la santé et l'environnement s'ils ne sont pas recyclés correctement.

Chaque geste compte dans la gestion de nos déchets, de l'achat au tri en passant par l'utilisation. Bien acheter permet déjà de réduire les déchets à la source.

1. Source : ADEME.

Comment? En privilégiant dès le départ des produits en vrac ou ayant un emballage minime, l'important étant le produit en lui-même, mais aussi les produits d'une certaine contenance – évitez à tout prix les portions individuelles et les petits conditionnements qui démultiplient la quantité de déchets –, ceux véritablement utiles pour ne pas accumuler, ceux fabriqués à partir de matériaux recyclés ou recyclables pour réduire la consommation des matières premières, ou bien encore ceux durables et réparables pour ne pas avoir à les jeter trop rapidement.

Encore mieux, priorisez l'achat des éco-produits conçus pour minimiser leur impact sur l'environnement tout au long de leur cycle de vie tout en conservant ses performances. Sans oublier les éco-recharges. Référez-vous alors aux éco-labels officiels existants.

A. Réduire la quantité de déchets

En parallèle, repensez l'utilisation de vos produits, elle peut contribuer à limiter la quantité de vos déchets.

De petits gestes peuvent faire une grande différence: achetez plutôt des produits réutilisables, par exemple des piles rechargeables, n'utilisez que le strict nécessaire, que ce soit en termes d'impression papier, de dosage des produits ménagers, pour éviter ainsi tout gaspillage.

Pour alléger encore plus votre poubelle, il suffit de prendre quelques bons réflexes comme faire ses courses avec son propre sac à provisions pour ne plus avoir recours aux sacs jetables.

Prolongez la vie de vos produits en les entretenant ou les réparant, en les réutilisant autrement (faites marcher votre imagination), en les achetant ou vendant d'occasion, et aussi en les donnant. Sachez qu'il existe des organisations caritatives qui récupèrent et réparent toutes sortes d'articles (mobilier, électroménager, vaisselle, vêtements, jouets), comme la fédération ENVIE ou le réseau des Communautés d'Emmaüs.

Bonnes pratiques

Choisissez les produits « éco-labellisés »

Les éco-labels nous apportent une information fiable sur la qualité écologique des produits durant tout leur cycle de vie: conception, production, commercialisation, utilisation, élimination. Ils sont délivrés sur dossier par l'Afnor (Association française de normalisation, `www.afnor.fr`). Il en existe actuellement deux en France: NF Environnement et l'Écolabel européen.

Désinfectants, détartrants, produits de vaisselle, décapants pour fours, désodorisants, lessives, aérosols, cosmétiques (dentifrices, bains moussants, savons, shampooings, mousses à raser, déodorants), tous ces produits, mal choisis ou mal utilisés, peuvent porter atteinte à notre environnement en contribuant à la pollution diffuse et se révéler également nocifs pour notre santé.

Dès l'achat, interrogez-vous sur le devenir de chaque produit, y compris son emballage: ira-t-il dans l'évier, dans la poubelle, dans l'atmosphère...? Quel sera son impact sur l'environnement? Après usage, la plupart des produits d'entretien qui se retrouvent dans les eaux usées domestiques ont des effets néfastes: par exemple, la soude caustique augmente le pH des eaux résiduaires qui sont déversées dans les cours d'eau, ce qui peut asphyxier les poissons. Les solvants contenus dans les détachants se dégradent très lentement et provoquent de graves pollutions des eaux. Chez l'homme, ils agissent sur les voies respiratoires, les reins, les yeux; ce sont de puissants neurotoxiques détruisant les cellules nerveuses. Les désinfectants, tels que le formol et les phénols, qui se retrouvent dans les eaux usées, quant à eux, entraînent un mauvais fonctionnement des stations d'épuration.

La preuve est faite!

La CLCV organise de nombreuses actions de terrain (opérations «chariots gaspi», actions «foyers témoins») pour démontrer qu'il est facile de réduire les déchets en choisissant les éco-produits. Il en ressort que pour des mêmes quantités de produit et pour un même usage, on peut réduire de plus de moitié les déchets produits et de 30 % le coût des achats (voir `www.clcv.org`).

B. Trier est un moyen d'action important au quotidien

Il redonne une seconde vie à vos déchets par le recyclage et évite de produire toujours plus de nouveaux déchets, responsables de la pollution de l'environnement et du gaspillage des ressources nécessaires à leur fabrication. Le recyclage fonctionne à condition de bien suivre les consignes de tri. D'un côté les emballages (métal, plastique, papier, carton) et de l'autre le verre: ainsi, le papier recyclé devient journaux, le plastique recyclé devient tuyaux et même pull-over, le métal devient de nouveaux emballages, et le verre recyclé redevient de nouvelles bouteilles.

L'idéal en termes de recyclage est de prévoir en plus une poubelle pour les déchets organiques (de cuisine et de jardinage), lesquels représentent tout de même près de 30 % de la masse de nos poubelles. Vous pourrez ainsi les valoriser en fabriquant du compost pour enrichir les sols. Si vous n'avez pas le temps ou l'envie de faire votre compost, vous pouvez alors déposer vos déchets verts (épluchures, tontes et tailles de haies) dans des installations collectives (déchetterie ou plate-forme de compostage).

Ayez absolument le réflexe déchetterie pour mettre les déchets encombrants comme l'électroménager, meubles, gravats..., et les déchets dangereux (piles, batteries, ampoules, peintures, solvants, pneus, huiles de vidange...) dans les conteneurs ou bennes spécifiques. Il existe 3000 déchetteries accessibles gratuitement aux particuliers dans toute la France. D'autres modes de collecte des encombrants ou des déchets dangereux sont à votre disposition: renseignez-vous auprès de votre mairie sur le service d'enlèvement à domicile à jour fixe ou sur des points de regroupement, des points de collecte existent aussi dans les grandes surfaces, les magasins ou chez les garagistes.

9. ÉCONOMISER, RÉCUPÉRER ET RÉUTILISER L'EAU

Saviez-vous que chacun d'entre nous consomme 200 litres d'eau par jour, et que 39 % des consommations d'eau sont consacrés à

la douche et aux bains, 20 % à la chasse d'eau, 12 % à la lessive, 10 % à la vaisselle, 6 % à l'arrosage et au lavage de la voiture, et enfin 13 % pour cuisiner, boire et nettoyer.

Or, l'eau est de plus en plus précieuse. Vous pouvez mieux l'utiliser et l'économiser de multiples manières.

A. Les bons gestes

- **Faites la chasse aux fuites**

Un robinet qui goutte, c'est 4 litres d'eau par heure gaspillés (en France, la perte d'eau en fuites est estimée à 10 % de la consommation d'eau) et 15 € par mois dépensés inutilement. Pensez à placer sur vos robinets ou le flexible de douche, certains dispositifs très pratiques vous permettant par exemple de limiter le débit d'eau tout en conservant une pression efficace: réducteurs de débit, aérateurs, mousseurs-économiseurs, «stop-douche», douchettes à turbulence...

- **Économisez l'eau chaude**

C'est économiser à la fois l'eau et l'énergie nécessaire à son chauffage. Vous pouvez placer un robinet mitigeur qui permet une économie de 10 % d'eau par rapport à un robinet mélangeur classique. Un robinet thermostatique (il permet de régler d'un côté la température directement grâce à la graduation inscrite sur l'appareil, et de l'autre la pression désirée), certes un peu plus coûteux, permet jusqu'à 30 % d'économie et un confort d'utilisation bien supérieur.

- **Vérifiez l'état de vos tuyauteries**

Les tuyaux de votre cuisine comme de votre salle de bains demandent un entretien régulier pour lutter contre le gaspillage, pensez à toujours remplacer les joints usés. Ne jetez pas les diluants, peintures et détachants dans l'évier ou les toilettes, au risque d'attaquer les canalisations, mais aussi de polluer l'eau. Apportez ces déchets considérés dangereux à la déchetterie la plus proche de chez vous.

• L'eau des toilettes

Vous pouvez aussi économiser l'eau dans les toilettes en optant pour la chasse à économie d'eau. Le dispositif de réglage de débit avec sa double commande assure une meilleure maîtrise de la consommation en eau: en pressant le premier bouton, vous ne libérez que 3 à 5 litres d'eau, et le second entre 6 et 10 litres. Une chasse classique utilise de 10 à 12 litres d'eau en moyenne.

• Jardinez malin

Au jardin, privilégiez l'arrosoir au jet aux pieds des plantes; l'écoulement de l'eau étant moins rapide, la terre peut alors mieux absorber. Arrosez votre jardin plutôt le soir pour que la terre conserve l'humidité la nuit. Biner régulièrement et pailler le sol permet d'économiser l'arrosage puisque l'humidité est ainsi retenue.

Utilisez l'eau de pluie récupérée dans une citerne ou un bidon pour arroser votre jardin ou bien laver votre voiture.

Bonnes pratiques

Trucs et astuces pour économiser l'eau au quotidien

- Préférez la douche au bain. Un bain peut consommer jusqu'à 5 fois plus d'eau qu'une douche.
- Fermez vos robinets lorsque vous vous lavez les mains, les dents ou vous rasez. Le débit courant d'un robinet est de 12 litres par minute, faites le calcul! En ne les ouvrant qu'à bon escient, vous évitez le gaspillage d'environ 10000 litres d'eau par an.
- Si vous avez un évier à double bac, remplissez vos deux bacs (un pour le lavage, l'autre pour le rinçage) plutôt que de laisser couler l'eau pendant la vaisselle.
- Remplissez complètement votre lave-linge ou votre lave-vaisselle avant de les mettre en route et faites des cycles courts ou «éco», sauf si votre vaisselle et votre linge sont vraiment sales.
- Faites la chasse aux fuites, elles peuvent représenter entre 15 et 20 % de consommation d'eau inutile.

B. Choisir des appareils ménagers sobres

Les appareils ménagers consomment de fortes quantités d'eau et d'énergie, les machines à laver à elles seules représentent jusqu'à 13 % de la consommation d'énergie et 12 % de la consommation d'eau. C'est pourquoi, lors d'un achat laissez-vous guider par l'étiquette énergie afin de choisir les appareils les plus sobres ou l'écolabel européen.

L'investissement de départ est parfois plus cher, mais sur la durée de vie de la machine (une dizaine d'années), l'économie en eau et électricité est conséquente (entre 500 et 600 €).

Après avoir recherché un appareil doté des meilleures performances énergétiques, votre façon de l'utiliser est aussi déterminante. Quelques conseils à mettre en pratique pour votre lave-linge: réglez la température de lavage (30 °C suffit pour le linge quotidien et 60 °C pour le linge sale), faites fonctionner à pleine charge ou choisissez le programme «demi-charge» (s'il existe), jouer sur la vitesse de rotation pour diminuer l'humidité du linge et le recours au sèche-linge très énergivore, utilisez des lessives et assouplissants écologiques, votre linge comme l'environnement s'en portera mieux, veillez à l'entretien pour une efficacité maximale et accroître la durée de vie de votre appareil...

Point Infos

Le guide du bon choix

Sur `www.guide-topten.com`, vous trouverez un classement des appareils les plus économes et au meilleur rapport qualité-prix.

C. Récupérer l'eau de pluie

Autre piste pour faire des économies d'eau: la récupération de l'eau de pluie. Quelques chiffres: 200 litres d'eau sont nécessaires pour

laver une voiture et pour arroser le jardin, 15 à 20 litres sont utilisés par mètre carré. Quel dommage de gâcher l'eau potable pour de tels usages alors qu'il existe une ressource abondante, facilement récupérable et non seulement gratuite: la pluie! Sans compter que le prix de l'eau ne cesse d'augmenter.

Récupérer et stocker une partie de cette eau de pluie permet de réaliser de substantielles économies Les eaux de pluie drainées du toit vers les gouttières, sont recueillies et stockées dans une cuve pour y être ensuite pompées et filtrées afin d'alimenter les postes d'eau sanitaires, de lavage et d'arrosage.

Il en existe de toutes contenances, selon vos besoins en eau (usage extérieur ou extérieur/intérieur), la pluviométrie locale (700 l/m2/an en moyenne) et votre surface de récupération de la toiture disponible. Votre installation de récupération est à concevoir dès votre projet de construction, tant pour des raisons pratiques que de coût.

Il est préférable d'installer la cuve le plus près possible de la maison et de l'enterrer à l'écart de toute charge fixe et de passage de véhicule. Faites en sorte qu'elle soit accessible pour pouvoir l'entretenir et prévoyez une trappe de visite. Notez que tous les terrains ne peuvent pas accueillir ce type d'installation: il est important d'étudier en amont les caractéristiques de votre sol.

• La cuve enterrée

Elle offre un gain de place évident et permet des volumes de stockage plus importants (1500 à 30000 litres). Cette citerne opaque (pour éviter le développement d'algues), à l'abri de la chaleur, du gel et de la lumière, est reliée à un récupérateur d'eau via plusieurs filtres (bactérien, osmoseur).

Une fois filtrée, l'eau est pompée et circule à travers un réseau de canalisations spécifiques pour être envoyée dans le circuit de la maison, vers les points de distribution choisis (arrosage, lave-linge, lave-vaisselle, toilettes, voire douche, lavabos).

Lorsque la citerne est vide, la pompe bascule automatiquement sur le système d'alimentation de la ville grâce à un système de disconnecteur. Équipée d'une pompe, une citerne enterrée peut même alimenter un réseau d'arrosage intégré (fait de tuyaux enterrés et arrosant au goutte-à-goutte); côté jardin, c'est la meilleure des solutions pour rationaliser sa consommation d'eau.

• La cuve aérienne

Moins coûteuse et d'une mise en œuvre plus aisée, une cuve aérienne (ou hors-sol) s'adapte plus facilement à l'habitat existant puisqu'elle est simplement placée dans un coin du jardin (voire à l'abri d'une cave).

C'est un réservoir de 200 à 500 litres destiné alors surtout à l'arrosage du jardin, au lavage d'une terrasse ou de la voiture et fonctionnant au puisage au robinet.

• La qualité de l'eau récupérée

Elle dépend des matériaux constituant la toiture, des canalisations et de la citerne car ceux-ci peuvent l'améliorer ou la détériorer. Notez que l'eau de pluie n'est pas potable si elle n'est pas filtrée. Pour la purger de ces impuretés, des filtres (dégrillage, crépine) en amont de la citerne s'imposent.

Préférez les citernes en béton ou en maçonnerie. Les composants basiques du béton ou du mortier neutralisent l'acidité naturelle de l'eau de pluie en y incluant un peu de sels minéraux, alors que les réservoirs en acier ou en polyéthylène peuvent rendre l'eau putride et inutilisable.

Adapté certes pour l'arrosage (l'eau de pluie ne contient aucun produit de traitement), ce système convient parfaitement au lavage du linge et du corps. En effet, l'eau de pluie est douce et non calcaire, ce qui réduit de 40 à 60 % l'usage de savon, adoucissant et autre anti-calcaire pour la lessive. La durée de vie des canalisations des équipements électroménagers est allongée du fait de l'absence de tartre. Moins irritante, l'eau de pluie est aussi plus agréable pour se laver.

À noter

Conseils pratiques

Une installation importante multi-usage est une affaire de spécialiste. Un bureau d'étude doit calibrer le volume du stockage, les dimensions, le débit, la pression de l'eau distribuée. L'installation doit répondre à la norme européenne EN 1717 sur la séparation des réseaux.

Pour ce qui est de l'entretien, il suffit de nettoyer au moins deux fois par an les filtres et la mousse, et une fois par an le fond de la cuve au moyen d'un karcher pour éliminer les impuretés.

S'équiper d'un récupérateur d'eau de pluie est un investissement. Les coûts varient de 300 à 3000 € pour une cuve aérienne et de 4000 à plus de 7000 € pour une installation enterrée réalisée par un professionnel.

Vous pourrez bénéficier d'un crédit d'impôt de 25 % du montant des travaux définis par décret et pour un usage précisé dans un arrêté du 21 août 2008.

D. Prélèvements d'eau pour usages domestiques

De nombreux propriétaires font réaliser de petits forages pour leur usage domestique ou pour l'arrosage. Il faut savoir qu'un décret du 2 juillet 2008 prévoit qu'à compter du 1er janvier 2009, tout projet de forage ou de puits envisagé pour obtenir de l'eau à usage domestique doit être déclaré au maire de la commune au plus tard un mois avant le début des travaux.

FICHE PRATIQUE (ET RÉCAPITULATIVE) POUR UNE MAISON PLUS SAINE

Aérez bien votre maison et souvent

Ne vous confinez pas sous prétexte d'économies d'énergie et favorisez le renouvellement de l'air d'une pièce en ouvrant en grand vos fenêtres 10 à 15 minutes quotidiennement. Garder la chaleur à tout prix peut se révéler néfaste pour vous et votre habitat, et générer l'apparition de condensation et de moisissures. Pour une bonne qualité de l'air, ventiler est impératif.

Contrôlez la température intérieure

Limitez la température dans les pièces à vivre (séjour et bureau) à 19 °C, bien plus sain. Dans les chambres, pour mieux dormir, la température souhaitable est de 16 °C.

Dosez le taux d'humidité

L'humidité favorise en effet le développement des moisissures et la multiplication des acariens. La meilleure hygrométrie se situe entre 30 et 60 %, de préférence inférieure à 50 %. À côté de votre thermomètre, installez alors un hygromètre. Sans oublier, là encore, de bien ventiler pour réduire l'humidité ambiante. Vérifiez vos systèmes de ventilation et d'évacuation d'air.

Choisissez bien vos matériaux de construction

Pour la structure de votre maison, optez pour l'ossature bois, la terre, la paille ou la brique de terre cuite plutôt que le béton. Pour l'isolation, tournez-vous vers des isolants végétaux n'émettant pas de substances toxiques ou irritantes. Au choix pour l'isolation naturelle des murs et des sols: chanvre, liège, laine, ouate de cellulose, lin... Pour votre intérieur, préférez les planchers de bois (issu de sources renouvelables, non traité et non vernis) aux moquettes (composées de matières synthétiques d'origine pétrochimique), évitez les parquets vitrifiés ou les planches composites, agglomérées et contreplaquées, sources de pollutions, choisissez des peintures naturelles respectueuses de votre santé et de l'environnement à la fabrication, utilisez des papiers peints recyclés, non vinyliques et non plastifiés. Informez-vous sur la composition des matériaux de construction et de rénovation avant l'achat.

Diminuez au maximum les sources de pollution

Nos maisons sont encombrées de matériaux synthétiques, d'ustensiles et d'accessoires divers en plastique... auxquels nous nous sommes habitués sans nous poser de questions. Or, tous ces produits d'aménagement, de décoration et d'utilisation courante représentent un risque désormais connu pour la santé et l'environnement au regard de leur composition et de leur fabrication. Des alternatives existent permettant de choisir des matériaux et produits susceptibles de ne pas dégager des substances nocives. De la cuisine à la salle de bains, en passant par le séjour et les chambres, intégrez du mobilier fait à partir de fibres naturelles, des tissus non décolorés, biologiques et sans teinture, optez pour des draps en chanvre ou des couettes garnis de plumes d'oies, recherchez des objets de décoration naturels ou recyclés, des ustensiles en bois ou inox pour la cuisine, la porcelaine ou l'émaillé pour les lavabos ou la baignoire de la salle de bains, etc. Bref, ayez une démarche verte globale au niveau de votre habitation et favorisez les matières naturelles et biologiques.

Nettoyez avec des produits naturels

Résultat du matraquage publicitaire pour une propreté impeccable, de multiples produits nettoyants irritants et polluants débordent aujourd'hui de nos placards. Et c'est votre santé et l'environnement qui en pâtissent. Par ailleurs, certaines mentions auxquelles vous ne faites plus attention, comme «ne pas utiliser dans un local fermé» ou «ne pas inhaler les vapeurs», signalent la présence de solvants que vous respirez quotidiennement. Orientez-vous vers des produits d'entretien étiquetés «sans solvant», mais qui sont aussi biodégradables, dépourvus de chlore, de phosphate, fabriqués à partir de plantes et non parfumés (artificiellement). Repérez un certain nombre d'étiquettes instaurées par l'Union européenne comme les symboles «toxique» avec une tête de mort ou «nocif» avec une croix noire sur fond jaune, pour les produits à éviter à l'achat.
Il existe sinon toutes sortes de remèdes simples d'usage et tout à fait inoffensifs, comme l'eau pour éviter l'accumulation de poussière, le vinaigre blanc pour détartrer, le savon noir pour les carrelages, le papier d'Arménie pour désodoriser. Pour cela reportez vous aussi au site `www.clcv.org`, sur lequel vous trouverez des conseils pratiques à la rubrique «Maison nette sans salir ma planète», et aux différents numéros du magazine *Nouveau Consommateur*.

Pour plus d'informations, reportez-vous au guide de la CLCV et du Nouveau consommateur, *Éco écolo en famille*, paru aux éditions Vuibert.

POUR ALLER PLUS LOIN

Le sujet de l'habitat écologique est vaste, en perpétuel mouvement, alors afin de réactualiser vos connaissances, voici une bibliographie conséquente d'ouvrages documentés et une sélection de sites Internet d'une grande richesse à consulter, sans oublier les associations utiles et les différents organismes qui peuvent vous conseiller. Mais aussi les spécialistes du secteur que vous pouvez solliciter directement ou sur les salons. Que vous ayez envie de construire, bricoler, rénover ou repenser votre maison, nous vous proposons ici de vous aider à approfondir les notions abordées dans ce guide.

A. Ouvrages

• Généralités

BARJA Irène et Nicolas CANZIAN, *Habitat naturel et écologique*, Anagramme Éditions, 2007

BELLIN Pierre-Gilles, *L'habitat bio-économique*, Eyrolles, 2008

CARBIENER Dider, *L'habitat durable*, éd. Edisud, 2008

CONSTANTINI Michèle et Anne VALÉRY, *Tout savoir faire, Maisons bio*, Flammarion, La Maison Rustique, 2008

FOUIN Julien, *Maisons bio*, éd. 123, 2005

GAUZIN-MÜLLER Dominique, *25 Maisons écologiques*, éditions AMC/ Le Moniteur, 2005

GREBOVAL P. et K. MENEZ, *La maison écologique*, Rustica, 2008

HETZEL Jean, *Bâtiments HQE et développement durable* (Guide pour les décideurs et les maîtres d'ouvrage), éditions Afnor, 2008

KRAUEL J. et D. KOTTAS, *Maisons écologiques*, éditions Links, 2008

LIÉBARD Alain, Jean-Pierre MÉNARD et Patrick PIRO, *Le grand livre de l'habitat solaire*, éditions AMC/ Le Moniteur, 2007

RANCK Louise, *Maisons écologiques, conseils d'architectes*, Eyrolles, 2008

ROUX Didier et Antonella VUERICH, *Faire rimer habitable et durable*, éditions Spécifiques, 2008

STRONGMAN C., *Maisons naturelles*, éditions du Toucan, 2008

• Réglementation

CLCV, *Dossier technique du logement*, Vuibert, Consom'action, 2008

CLÉON Philippe, *Le guide des diagnostics immobiliers*, Marabout, 2007

VU Brigitte, *5 diagnostics immobiliers obligatoires*, Eyrolles, 2007

• Construire

Architecture bois, L'inédite, 2005

Architecture terre, L'inédite, 2007

BELLIN P., *L'habitat bio-économique*, Eyrolles, 2008

BENOÎT Yves, *Le guide des essences de bois*, Eyrolles, 2007

BERTONCELLO Jean-François, *Les Matériaux naturels*, éditions du Rouergue, 2006

BOUTER (DE) André et Coralie, *Bâtir en paille*, éditions La Maison en paille, 2006

BROSSAMAIN Vincent et Jean-Baptiste THÉVARD, *Construire son habitation en paille*, éditions Association Approche Paille, 2006

BULAND F., *Construire une maison bioclimatique*, L'Inédite, 2008

CALLAHAN Tim et Clarke SNELL, *Manuel de construction écologique*, Éditions La Plage, 2006

Caractéristiques des produits pour la construction durable, Le Moniteur, Batiproduits, 2008

CARCANO Emmanuel, *Bâtir écologique: chronique d'une construction en bois*, éditions Terre Vivante, 2007

COSTE Emmanuel, *La bonne maison économe et bioclimatique*, Eyrolles, 2008

COURGEY Samuel et Jean-Pierre OLIVA, *La conception bioclimatique*, éditions Terre Vivante, 2006

DESIMBRE François, *J'attends une maison*, éditions La Pierre verte, 2006

ERM Pascale, *Maisons en bois, du rêve à la réalité*, éditions Ulmer, 2008

FABAS L. et J. ROBERT, *Guide de la maison économe*, Eyrolles, 2008

FEDULLO D., T. GALLAUZIAUX et G. KARSENTY, *Les clés pour construire*, Eyrolles, 2008

HAUT (DE) Paul, *Construire une maison non toxique*, Eyrolles, 2008

Petites bottes de paille, éd. Goutte de sable, 2007

• Rénover

BURIE Myriam, *Le guide de la restauration écologique*, Eyrolles, 2008

DUBOIS-PETROFF Marie, *Rénover sa maison de manière écologique*, éditions Ulmer, 2008

LERNER Kelly et Carol VENOLIA, *Rénovation écologique*, éditions La Plage, 2007

PALAY Jeanne, *Rendre son habitat plus écologique*, éditions Glénat, 2008

Rénovation thermique de mon logement, besoin d'aide?, Les Amis de la Terre, 2007

VU Brigitte, *5 diagnostics immobiliers obligatoires*, éditions Eyrolles, 2007

VU Brigitte, *Rénovation et Grenelle de l'environnement, Eyrolles, 2008*

• Isoler et végétaliser

BLANC Patrick, *Le mur végétal*, Michel Lafon, 2008

BONTE Léon-Hugo, *Réaliser et entretenir son mur végétal*, Eyrolles, 2008

GROULT Jean-Michel, *Créer un mur végétal*, éd. Ulmer, 2008

HAUT (DE) Paul, *Chauffage, isolation et ventilation écologiques*, Eyrolles, 2007

SNODGRASS Edmund C., Lucie L. SNODGRASS et Christophe VALAYÉ, *Guide des plantes de toits végétaux*, éd. du Rouergue, 2008

VU Brigitte, *Isoler écologique*, Eyrolles, 2007

• Produire son énergie

AMET Pierre, G. GOURDON, Y. GUERN, R. JULES et E. MARGUET, *Installer un chauffage ou un chauffe-eau solaire*, Eyrolles, 2008

AUBERT Claude, *Poêles, inserts et autres chauffages au bois*, éditions Terre vivante, 2005

BÉRANGER Bruno, *Les pompes à chaleur*, Éditions Eyrolles, 2007

BLUGEON Jean-Paul, *Produire son électricité*, éditions Ulmer, 2008

CARCANO Emmanuel, *Chauffage au bois, choisir un appareil performant et bien l'utiliser*, éditions Terre Vivante

CLARET Romain, *Se chauffer autrement*, éditions Ulmer, 2008

GROBE C., *Construire une maison passive*, L'Inédite, 2008

PIRO Patrick, *Le guide des énergies vertes pour la maison*, éditions Terre vivante, 2006

RIOLET Emmanuel, *Le mini éolien*, Eyrolles, 2007

STEMPEL U.E., *Installations photovoltaïques et solaires*, éditions SAEP, 2008

TISSOT M., *Le guide de l'énergie solaire thermique et photovoltaïque*, Eyrolles, 2008

VU Brigitte, *Choisir une énergie renouvelable adaptée à sa maison*, Eyrolles, 2007

VU Brigitte, *Le guide de l'habitat passif*, Eyrolles, 2008

• Économiser

AUBERT Claude et Thierry SALOMON, *Fraîcheur sans clim*, éditions Terre vivante, 2004

BEDEL Stephane et Thierry SALOMON, *La maison des (néga)watts*, éditions Terre vivante, 2001

BLUGEON Jean-Paul, *Économiser l'eau et l'énergie chez soi*, éditions Edisud, 2007

CABRIT-LECLERC Sandrine, *Fosse septique, roseaux, bambous? Traiter écologiquement ses eaux usées*, éditions Terre vivante, 2008

CABRIT-LECLERC Sandrine, *L'eau à la maison*, éditions Terre vivante, 2005

ÉLAIN Christophe, *Un petit coin pour soulager la planète*, éditions Eauphilane, 2007

FARCY Pascal, *Le compost*, Eyrolles, 2007

GONTHIEZ Bertrand, *Utiliser l'eau de pluie*, Eyrolles, 2008

HAUT (DE) Paul, *25 moyens d'économiser son argent et son environnement*, Eyrolles, 2008

VU Brigitte, *Le guide de l'eau domestique*, Eyrolles, 2008

- **Vivre sain et durable**

ASTRUC Lionel, *Déco bio et éco-design*, éditions Ulmer, 2008

BARET Yves, *Traiter l'humidité*, Eyrolles, 2007

BAUDET Cécile, Marie-Dominique GUIHARD et Emmanuelle MAYER, *Les plantes qui purifient l'air de votre maison*, Anagramme éditions, 2007

BOIXIÈRE Ariane et Geneviève CHAUDET, *Les plantes dépolluantes*, Rustica, 2007

BROTO I COMERMA Carles, *Intérieurs en bois*, éditions Links, 2008

COMPÈRE Dominique, Luc DELVAUX et Véronique STAFFE, *La luminosité dans l'habitat*, éd. Nature et Progrès Belgique, 2007

FOUIN J., *La Chaux naturelle: décorer, restaurer et construire*, Éditions du Rouergue, 2004

GAUTIER Thierry, *Guide pratique de l'habitat sans nocivité pour la santé*, Conscience Verte éditions, 2007

GLADEL Cécile, *L'écolo écono*, Michel Lafon, 2008

GUEDJ Marcel et Yves ROBIC, *La décoration écologique*, Fleurus, 2007

GUIBERT BRUSSEL Cécile, *La maison*, éd. Minerva, Trucs et astuces écolo, 2008

HAUT (DE) Paul, *Habitat sain et sans allergène*, Eyrolles, 2008

JOUHANNEAU Isabelle, *Faire le bio-bilan de sa maison*, Eyrolles, 2008

KÖNIG Holger et Peter WEISSENFELD, *Entretien écologique du bois*, éditions La Plage, 2008

LABESSE Olivier, *Utiliser la chaux naturelle hydraulique*, Eyrolles, 2006

LAMBERT Mary, *L'art du Feng Shui*, Éditions Solar, 2007

LHOSTE Évelyne et Lionelle NUGON-BAUDON, *Trucs et astuces pour une maison écolo*, Marabout, 2008

PACCHIONI Isabelle, *100 réflexes air pur*, Leduc. S Éditions, 2008

B. En kiosque

Futur-e Maison – **www.futur-e-maison.com**

La maison écologique – **www.la-maison-ecologique.com**

Habitat naturel – **www.habitatnaturel.fr**

Systèmes solaires, la revue des énergies renouvelables – **www.systemes-solaires.com**

C. S'informer sur Internet

Le site informatif sur le bois et ses usages – **www.bois.com**

Les sites pour les maîtres d'ouvrage désireux de construire en bois – **www.bois.com** et **http://osez.bois.com**

Moteur de recherche des acteurs bois – **www.acteurboisconstruction.com**

Le portail de la maison bois – **www.maisons-bois.com**

Toute l'actualité du bâtiment sur **www.batiactu.com**

E-magazine sur le développement durable – **www.ddmagazine.com**

Fournisseur de matériaux naturels – **www.materiaux-naturels.fr**

Les matériaux écologiques – **www.materiaux-ecologiques.com**

Bâtir et restaurer avec des matériaux de construction naturels – **www.eco-logis.com**

Site d'information et de conseil sur la construction saine – **www.batirsain.org**

Consommer mieux pour mieux vivre – **www.consoglobe.com**

Le blog de la construction, de la décoration et de l'habitat vert – **www.mamaison-durable.com**

La bio-construction – **www.bio-construction.com**

Toute l'actualité sur l'environnement – **www.actu-environnement.com**

Le réseau éco-consommation – **http://www.ecoconso.be/**

L'actualité de la planète – **www.notre-planete.info**

L'actualité des énergies renouvelables – **www.ecosources.info**

La médiathèque virtuelle du développement durable – **www.ecotheque.org**

Le 1er comparateur d'achat qui permet de connaître les produits ayant le plus faible impact écologique proposé par la CLCV et WWF – **www.guide-topten.com**

Tout savoir sur les toilettes sèches – **www.toiletteacompost.org**

D. Organismes à consulter

Le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) – **www.cstb.fr**

Le Centre national pour le développement du bois (CNTB) – **www.bois-construction.org**

L'interprofession France bois forêt – **www.franceboisforet.fr**

La Fédération française du bâtiment (FFB) – **www.ffbatiment.fr**

Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment (CAPEB) – **www.capeb.fr**

Conseils d'architecture, d'uranisme et d'environnement (CAUE) – **www.caue.org** et son portail **www.fncaue.asso.fr**

L'Institut français de l'environnement – **www.ifen.fr**

L'association HQE – **www.assohqe.org**

CEQUAMI, la certification qualité en maisons individuelles – **www.mamaisoncertifiee.com**

Le site de l'appellation Qualitel pour la qualité du logement – **www.qualitel.org**

Le site de l'appellation QualiPV pour les installateurs de systèmes solaires photovoltaïques – **www.qualit-enr.org/qualipv**

Le site du label BBC-Effinergie – **www.effinergie.org**

L'Union des maisons françaises – **www.uniondesmaisonsfrancaises.org**

L'Agence régionale de l'environnement et des nouvelles technologies d'Île-de-France – **www.areneidf.com**

L'Agence qualité construction – **www.qualiteconstruction.com**

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) – Consulter les guides sur **www.ademe.fr/particuliers/** et contacter un Espace Info énergie au 0810060050

L'Agence nationale de l'habitat (ANAH) – **www.anah.fr**

L'Agence nationale pour l'information sur le logement – **www.anil.org**

Le Syndicat des énergies renouvelables – **www.enr.fr**

Le Centre d'information, de documentation et de formation sur les énergies renouvelables (CIDFER) – **http://systemes-solaires.com/centre_ressources.asp**

L'Observatoire de la qualité de l'air intérieur – **www.oqai.fr**

E. Associations et réseaux

ECO-BATIR, réseau d'acteurs de la construction écologique – **www.reseau-ecobatir.asso.fr**

AFCOBOIS, association française des constructeurs de maisons en bois – **www.maisons-bois.org**

France Nature Environnement, fédération des associations de protection de la nature et de l'environnement – **www.fne.asso.fr**

Terre vivante, promotion de l'écologie pratique – **www.terrevivante.org**

CIELE, association de protection de l'environnement, de promotion des énergies renouvelables et de la maîtrise de l'énergie, créée en 1986 – **www.ciele.org**

CLER, Comité de liaison des énergies renouvelables – **www.cler.org**

CREEE, Construction respectueuse de l'environnement et économe en énergie – **www.cr3e.com**

HESPUL, association spécialisée dans le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique – **www.hespul.org**

BATIR SAIN, association pour le développement de l'éco-construction – **http://batirsain.free.fr**

INIT ENVIRONNEMENT pour le développement de l'habitat sain et écologique – **www.init-environnement.com**

Réseau français de la construction en paille – **www.compaillons.fr**

La maison passive, réseau pour l'information, la qualité et la formation des acteurs de la maison passive en France – **www.lamaisonpassive.fr**

Maisons paysannes de France, pour la connaissance et la sauvegarde du patrimoine rural bâti – **www.maisons-paysannes.org**

NégaWatt pour la sobriété et l'efficacité énergétique – **www.negawatt.org**

Passerelle Eco, réseau d'échanges et d'entraide pour une économie solidaire et écologique – **www.passerelleco.info**

Savoir-faire et découverte, association pour la formation à la construction écologique – **www.lesavoirfaire.fr**

Toilettes du monde, association en faveur de l'assainissement écologique – **www.tdm.asso.fr**

F. Quelques salons professionnels

Écobat, Paris, Porte de Versailles (en mars)

Salon européen du bois et de l'habitat durable, Grenoble (en avril)

Bâtir écologique, Paris Grande Halle de la Villette (en novembre)

Salon de l'Habitat sain et des énergies renouvelables, Nantes (en novembre)

La CLCV
Consommation, Logement et Cadre de Vie

Créée en 1952, la CLCV est l'une des deux associations nationales de consommateurs généralistes, membres du Bureau Européen des Unions de Consommateurs et de Consumers International.

Elle milite depuis son origine pour une consommation responsable, pour des produits et des services sains, loyaux, qui respectent les droits humains, la santé et l'environnement. Elle est fortement engagée dans une démarche de développement durable qui implique un changement profond des modes de production, de distribution, de consommation et de décision.

Les consommateurs organisés dans la CLCV agissent pour :

- que les droits et services essentiels soient accessibles à tous, sans discrimination ;
- une information fiable et compréhensible qui permette de choisir en connaissance de cause ;
- le droit à réparation pour tout préjudice ;
- la réduction des nuisances à la source et la préservation des ressources naturelles ;
- l'application des principes de prévention et de précaution ;
- la reconnaissance du droit des consommateurs et usagers à être consultés sur toutes les questions qui les concernent.

Elle est agréée comme association de défense des consommateurs, association représentant les usagers dans les instances hospitalières et de santé, association de protection de l'environnement, association d'éducation populaire, association éducative complémentaire de l'enseignement public. Elle est reconnue représentative des locataires et des copropriétaires.

Regroupant un réseau de plus de 400 associations locales, départementales et régionales, elle tient plus de 50000 heures par an de permanence de proximité, d'information et de conseils.

Elle anime également des réseaux thématiques d'action (secteur locatif, copropriété, eau, énergie, déchets, transports, santé...).

Indépendante, elle publie *Cadre de Vie*, le premier magazine de la consommation citoyenne, et son supplément spécialisé *Copropriétaires*, la revue *Infohlm* et de nombreuses brochures destinées au grand public.

Ses adhérents peuvent bénéficier d'un service d'information et d'orientation juridique « CLCV SOS juridique », six jours sur sept par simple appel téléphonique non surtaxé.

Avec WWF France, elle anime les guides d'achat sur Internet « Top-ten » (**www.guide-topten.com**) qui présente, parmi les meilleurs produits, les dix premiers qui consomment le moins d'énergie et ont le moins d'impact négatif sur l'environnement, et Topten Pro dédié aux acheteurs publics.

Avec le soutien de la MACIF, elle a créé le portail de référence, indépendant, sur l'alimentation « Le point sur la table » (**www.lepointsurlatable.fr**).

CLCV
17, rue Monsieur – 75007 Paris
Tél. : 01 56 54 32 10 – Fax : 01 43 20 72 02
www.clcv.org – e-mail : **clcv@clcv.org**

- **Les guides pratiques et juridiques CLCV**

Aux éditions Vuibert

Propriétaire bailleur : louez avisé et sans risques, mars 2008.
Dossier technique du logement, mars 2008.
Étudiants et jeunes : se loger sans galérer !, mai 2008.
L'assainissement individuel des eaux usées domestiques, août 2008.
Les services publics locaux mode d'emploi, novembre 2008.
Téléphone, télévision, Internet : comment s'y retrouver ?, février 2009.
Éco écolo en famille (en partenariat avec *Nouveau Consommateur*), mars 2009

Aux éditions La Découverte

Locataires : guide de vos droits, démarches et recours, 2009.

Édités par la CLCV

Le conseil syndical de copropriété, 2007.
Charges et réparations locatives, 2009.
Le guide des associations et groupements de locataires, 2007.

Nouveau Consommateur
Le magazine qui ne cherche pas à plaire mais à éclairer

La consommation n'est pas un simple échange marchand et elle n'a pas seulement pour fonction de rapprocher des besoins et une offre de biens et de services. Elle est d'abord une attitude équitable et écologique. Consommer, c'est créer et recréer toute notre relation à l'autre et à notre planète.

Nouveau Consommateur est un magazine indépendant, fondé en 2003 par le journaliste Ezzedine El Mestiri, soutenu par son lectorat. Familial, grand public, il est au service d'une information qui éclaire sur nos gestes quotidiens, préservant l'environnement et favorisant les échanges et la transmission des savoirs. Tous les deux mois, *Nouveau Consommateur* propose un regard neuf et incisif sur l'actualité des mouvements éco-citoyens et fait découvrir des modes de vie innovants et des informations pratiques (commerce équitable, économie solidaire, agriculture biologique, énergies renouvelables, bien-être, santé, alimentation, cuisine, jardinage, habitat sain…).

Nouveau Consommateur s'adresse à un lectorat qui prend connaissance du changement de nos modes de vie. Bimestriel – parution en février, avril, juillet, septembre, novembre.

Vente en kiosque et abonnement…

Nouveau Consommateur
34, rue de Bagnolet
75020 Paris
Tél. : 01 43 70 16 07
www.nouveauconsommateur.com
info@nouveauconsommateur.com

INDEX

A

aides locales 25
air intérieur 92
alternatives au chauffage 76
aluminium 71
ampoules 110
architecture bioclimatique 32
assainissement individuel 105

B

béton
  cellulaire 50
  écolo 52
bioclimatisme 31
bois 70
brique de terre cuite 48

C

chanvre 60
climatisation 95
crédit d'impôt 23

D

déchets 113
décoration murale 97
diagnostic de performance
  énergétique 17

E

eaux-vannes 108
éclairage 109
éco-construction 12, 39
énergie solaire 33
énergies renouvelables 26, 75

F

fenêtres 68
fibre de coco 66, 105
flamme verte 78
FSC 46

G

géothermie 38, 83
Grenelle de l'environnement 17

H

habiter durable 11

I

isolants 39
isoler sainement ma maison 55

J

jonc de mer 105
jute 105

L

laine
  de coton 66
  de mouton 64
lampes à basse consommation 113
liège 62, 104
lin 63

M

maison
  bioclimatique 31
  du futur 87
  écologique 29
  passive 87
  saine 91
matériaux recyclables 37
menuiseries 68
mur écologique 40
murs 57

N

NF Bois de chauffage 78

O

ossature bois 44
ouate 64

P

paille 49, 66
panel d'aides 89
parpaing en bois 45
PEFC 46
peinture 98
petite éolienne 86
plume de canard 65
prêt 19
produits «écolabellisés» 115
puits canadien 96
PVC 69

Q

Qualisol 79

R

réchauffement climatique 74
recyclage 113
réglementation 15
résistance thermique 40
revêtements de sol 102

S

sisal 104
solaire photovoltaïque 81
sols 58

T

terre crue 47
toiture 56
traitement du bois 101

Achevé d'imprimer en mars 2009 par EMD S.A.S. (France)
Dépôt légal : mars 2009 - N° éditeur : 2009/192
N° d'imprimeur : 20954

Construite avec des matériaux naturels et peu gourmande en énergie, la maison écologique et économique est tout à la fois un habitat durable où il fait bon vivre, un lieu respectueux de l'environnement et de la santé, et un investissement sur l'avenir.
Que vous souhaitiez acheter, améliorer ou rénover une habitation, si vous avez choisi d'en faire une maison douce, sachez :

- Sélectionner les matériaux naturels de construction : bois, terre, pierre, paille…
- Isoler efficacement et sainement votre maison : chanvre, liège, lin, ouate de cellulose…
- Opter pour les énergies renouvelables : solaire, géothermie…
- Soigner votre intérieur : air, revêtements, éclairage…
- Choisir les professionnels compétents et reconnaître les signes de qualité et les labels les plus sérieux.
- Bénéficier au mieux des différentes aides possibles.
- Éviter pièges et litiges.

Fondé en 2003, **Nouveau Consommateur** est le premier magazine consumériste responsable qui décrypte nos gestes quotidiens et nous apprend à devenir l'allié de la nature par un choix simple de nos actes d'achat.

Créée en 1952, la **CLCV** – **Consommation, Logement et Cadre de Vie** – est une force de proposition écocitoyenne dans de nombreux dossiers relatifs à la consommation. Au travers de ses 400 associations locales, ses experts répondent aux questions des consommateurs et usagers pour surmonter les difficultés rencontrées face aux infractions et abus.

ISBN : 978-2-7117-8745-6

11 €

www.nouveauconsommateur.com
www.clcv.org
www.vuibert.fr

Photo de couverture : Lee Torrens / Fotolia - Maquette : Galith Sultan